

## (DES) METROPOLIZAÇÃO OU DESCENTRALIZAÇÃO DA METRÓPOLE BELO-HORIZONTINA/MG: ANÁLISE DO PADRÃO DE MOBILIDADE POR INTERMÉDIO DO DIAGRAMA DE FLUXOS

**Guilherme de Castro Leiva**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG

**Romulo Dante Orrico Filho**

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Programa de Engenharia de Transportes – PET/ COPPE

**Mirian Greiner de Oliveira**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG

### RESUMO

No intuito de se desenvolver uma leitura abrangente do processo de urbanização nas cidades brasileira com suas variantes, como centralização *versus* descentralização, compactação *versus* espraiamento, entre outras, desenvolveu-se um método que utiliza apenas os fluxos de viagem no território. Parte-se de uma estrutura territorial pré-estabelecida e se analisam os fluxos internos e externos à mesma. Esta metodologia se consolida na análise do Diagrama de Fluxos. Avaliou-se a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) utilizando os dados das Pesquisas Origem e Destino de 2002 e 2012. Entre as conclusões observou-se que a RMBH está passando por um processo de desconcentração das atividades no território. Os municípios estão cada vez mais aumentando seu grau de independência e reduzindo a relação com o centro principal. Destaca-se que esse processo ainda se encontra em nível inicial e caminha na direção de uma consolidação regional dos fluxos.

### ABSTRACT

In order to develop a comprehensive analysis of the urbanization process in Brazilian cities with its variants, such as centralization & decentralization, compaction & sprawling, among others, a method has been developed that uses only the travel flows in the territory. It starts with a pre-established territorial structure and analyzes the internal and external flows on it. This methodology is consolidated in the analysis of the Flow Diagram. The Metropolitan Region of Belo Horizonte (RMBH) was evaluated using the data from the Source and Destination Researches of 2002 and 2012. Among the conclusions it was observed that the RMBH is undergoing a process of deconcentration of the activities in the territory. The municipalities are increasingly increasing their degree of independence and reducing the relationship with the main center. It should be noted that this process is still at an initial level and is moving towards a regional consolidation of flows.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de metropolização brasileira teve seu auge nas décadas de 1970 e 1980, em que os problemas decorrentes da urbanização se intensificaram e demandaram uma nova gestão sobre o território. A partir dos impactos decorrentes desse processo de crescimento urbano e concentração populacional surgiram as Regiões Metropolitanas (Ignazzi, 2015).

Esse processo constituiu-se em grande parte pela expansão da cidade central, resultando em espaços residenciais e serviços dependentes do centro urbano, uma vez que estimulou a ocupação de áreas periféricas às áreas urbanas sem infraestrutura e diversidade de atividades adequadas. A capital torna-se então um poderoso centro de gravidade e catalisador das relações regionais, como afirma Artacho (2017), reforçando assim a organização radiocêntrica e dispersa das metrópoles e refletindo, no que diz respeito à mobilidade urbana, em uma centralização das viagens em direção a um núcleo central do município sede, onde estavam localizadas grande parte das atividades, em especial as oportunidades de emprego.

Do ponto de vista relacional, Sheller e Urry (2016) apontam que o território se torna o resultado de interações proporcionadas pela mobilidade de diferentes grupos no espaço urbano com o objetivo de realizarem suas atividades diárias. Neste sentido, o centro, detentor de grande oferta de serviços e infraestrutura, tornou-se além de um local privilegiado da rede urbana, o alvo de investimentos em mobilidade.

Com vistas à reduzir os congestionamentos e os custos generalizados do transporte, expressos principalmente em termos de tempo de viagem, novas infraestruturas foram incluídas orientadas à prover maiores velocidades de viagem pois, de acordo com Cervero (2001) dada uma distância fixa, há uma correspondência de um para um entre as mudanças nos tempos de viagem e nas velocidades médias. Como consequência destas medidas, observou-se no médio e longo prazo o aumento da demanda induzida pela oferta, e a saturação da rede de transporte.

Além da saturação da rede, Chapman (2007) aponta outros impactos negativos decorrentes da superutilização dos serviços e da infraestrutura de transporte como: congestionamento, acidentes, poluição e segregação que tendem também a se acumularem no centro e seus acessos sobretudo devido ao aumento da utilização do automóvel em um contexto urbano espraído.

Cherisis *et al* (2018) afirma que o transporte público pode ser considerado uma alternativa para solucionar as externalidades negativas causadas pelo uso excessivo do automóvel, no entanto, em um contexto urbano espraído, disperso e de baixa densidade este modo torna-se ineficiente tanto para o usuário quanto para os operadores, inviabilizando o equilíbrio econômico-financeiro do sistema devido à sua obrigatoriedade de atendimento a todo o território independentemente da demanda e do baixo índice de renovação dos usuários.

Cientes dessa organização do território e de suas consequências, os instrumentos de regulação urbana, em especial os planos diretores municipais e metropolitanos, buscaram romper com essa estrutura, estimulando a descentralização das atividades no território e a melhoria das conexões na metrópole (Moura *et al*, 2018).

No entanto, identificar essas mudanças, mesmo que consolidadas, ainda é uma barreira. Neste sentido, com o intuito de se desenvolver uma leitura abrangente do processo de urbanização nas cidades brasileiras com suas variantes, como centralização *versus* descentralização, compactação *versus* espraçamento, entre outras, desenvolveu-se um método que utiliza apenas os fluxos de viagem no território. Parte-se de uma estrutura territorial pré-estabelecida e se analisam os fluxos internos e externos à mesma. Esta metodologia se consolida na análise do Diagrama de Fluxos.

Neste artigo, além de se discutir sobre o processo de urbanização, apresenta-se e aplica-se a metodologia de análise de fluxos em alguns municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) utilizando os dados das Pesquisas Origem e Destino de 2002 e 2012. Entre as observações, identificou-se a possibilidade de um processo de "desmetropolização" da RMBH, dado não apenas pela redução relativa dos fluxos entre os municípios, em especial em relação ao município sede, mas também, em função da observância de um maior volume de viagens dentro dos limites municipais. A análise, além de indicar um processo de

descentralização das atividades metropolitanas, também apresenta maior autonomia dos municípios.

## **2. EXPANSÃO URBANA, TRANSPORTE E USO DO SOLO**

Com a rápida mudança estrutural da economia agrícola para a industrial e com a crescente urbanização apresentada por Paulo (2010) como um fenômeno profundamente observado no Brasil em meados dos séculos XIX e XX, no qual os trabalhadores rurais começaram a migrar para as áreas urbanas em busca de melhores empregos e condições de vida, grandes transformações foram observadas na mobilidade urbana. De acordo com Banister (2018), durante o período em que a maior concentração populacional se dava em áreas rurais, as atividades eram realizadas localmente dentro das aldeias ou na cidade local, porém, com o advento da revolução industrial e com a migração populacional para a área urbana, as distâncias percorridas pela população para realizarem estas mesmas atividades, tornaram-se maiores e continuam crescendo progressivamente.

Banister (2010) aponta a substituição de modos de transporte mais lentos por modos mais rápidos, como o automóvel, como determinantes no desejo insustentável da população de percorrer distâncias cada vez maiores, à medida que novas tecnologias surgem para permitir este feito. Uma das grandes consequências desse aumento das velocidades é a dispersão de atividades no espaço urbano que é reforçada de acordo com Pescatori (2015) pela insaciável sede do mercado imobiliário por novas (e mais baratas) áreas de ocupação. Este cenário reforça, de acordo com Urry (2000) a independência da proximidade física para a realização das atividades diárias e regem o modelo de desenvolvimento urbano espreado através da oportunidade de compensação dos custos generalizados das viagens, expressos segundo Cervero (2001) em termos de distância percorrida e tempo de viagem pelo baixo custo de habitação em áreas periféricas.

Em contrapartida ao modelo de cidade espreada, a forma compacta da cidade tem mais a oferecer, em termos de sustentabilidade pois, como afirma Brunner (2017) em geral, a densidade populacional de uma cidade diminui à medida que a distância do centro da cidade aumenta o que torna autêntica a afirmação de que densidades mais altas estão fortemente relacionadas a menores distâncias de viagem e, conseqüentemente, ao uso crescente de modos alternativos ao automóvel, trazendo melhores condições de utilização do transporte público e mostrando-se acessível à todas as pessoas, inclusive àquelas que não possuem carro.

Desta forma, as cidades podem ser concebidas à escala pessoal permitindo uma acessibilidade de elevada qualidade. Banister e Hickman (2006) afirmam ainda que, concomitantemente ao debate sobre a compactidade das cidades e o padrão de viagens está a premissa de que densidades mais elevadas são capazes de aproveitar melhor o recurso, muitas vezes escasso, da terra disponível proporcionando assim uma redução nas distâncias de viagem e um aumento na intensidade e diversidade das atividades ofertadas.

Por esta razão, o Novo Urbanismo surge como uma proposta de planejamento urbano cujo sistema de trânsito incorpore melhorias no uso do solo, tornando-o menos dependente do automóvel. No cerne desta nova abordagem do planejamento está um processo de reconexão entre o transporte e o uso do solo uma vez que o transporte é um componente essencial de qualquer cidade e deve ser visto como parte integrante do sistema sustentável de um ambiente

construído mais justo, não podendo separar-se dele ou trabalhar contra ele (Banister e Hickman, 2006).

A compreensão da natureza do vínculo existente entre transporte e uso do solo perpassa por diversas proposições conceituais. Wegener (2004) trouxe em um de seus trabalhos o modelo denominado por ele “*Land-use transport feedback cycle*” como uma contribuição simples e refinada para a compreensão desta relação conceituada por ele como um elo bidirecional entre os sistemas e transporte e uso do solo.

Por meio das proposições de Wegener (2004) é possível reconhecer que as decisões de viagem e localização co-determinam-se mediante um ciclo que pode ser entendido da seguinte forma:

- i. A organização de uso do solo como residencial, comercial, dentre outras, determinam a localização de atividades a serem desempenhadas cotidianamente pelos indivíduos no espaço urbano, como trabalhar, fazer compras ou estudar.
- ii. Esta distribuição de atividades, citadas na etapa anterior, estabelece a necessidade de interações espaciais que serão realizadas por meio das viagens no espaço viabilizadas pelo sistema de transportes, que é capaz de transpor a distância entre os locais de origem e destino.
- iii. A capacidade do sistema de transportes de criar oportunidades de interações espaciais podem ser medidas pela acessibilidade, entendida de acordo com Jones (1981) como a oportunidade ou potencial disponibilizado pelo sistema de transportes e uso do solo, para que diferentes tipos de pessoas desenvolvam suas atividades.
- iv. Por fim, essa distribuição de acessibilidade no espaço co-determina as decisões de localização resultando assim em novas alterações do sistema de uso do solo.

Dessa forma, o ciclo bidirecional e dinâmico existente entre o sistema de uso do solo e o sistema de transportes, apresentando por Wegener (2004) é completado e a consciência de que o planejamento de ambos precisava ser coordenado, rapidamente se alastrou.

### 3. FATORES DE EQUILÍBRIO

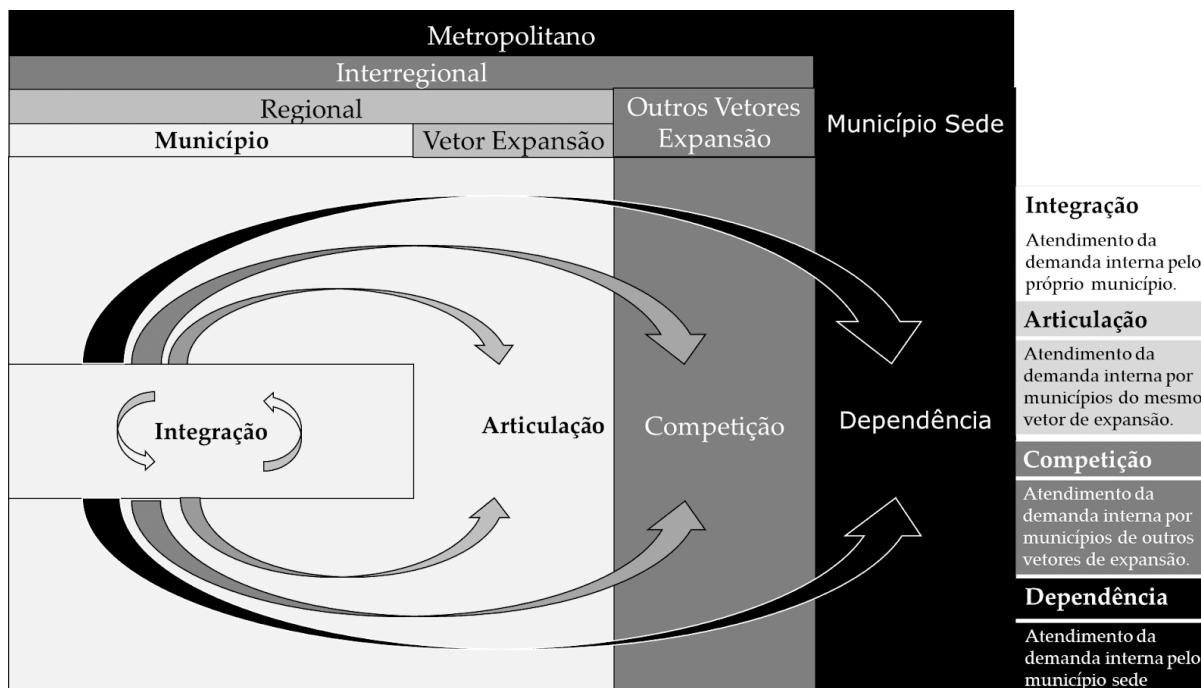
Dado o ciclo entre transporte e uso do solo, no qual o sistema de transporte, ao mesmo tempo em que permite a interação entre as atividades, cria oportunidades de interações espaciais, promovendo alterações no sistema de uso do solo por intermédio da acessibilidade, torna-se necessário o desenvolvimento de instrumentos capazes de avaliar os processos de mudança na estrutura urbana através da mobilidade. Além disso, é preciso que estes instrumentos considerem a mobilidade de forma integrada, cujos elementos da rede são complementares e contínuos.

Para avaliar a dinâmica urbana a partir dos fluxos, desenvolveram-se quatro fatores de análise, denominados Fatores de Equilíbrio. Cada um dos fatores representa um tipo fluxo entre a unidade espacial de análise e as demais unidades segundo sua função na estrutura urbana atual. Sua concepção considera os elementos distância/ tempo, bem como a hierarquia entre



elas. A Figura 1 apresenta os quatro fatores desenvolvidos. Eles são apresentados com seus respectivos sentidos de fluxo, abrangência espacial e interpretação no modelo.

A partir da unidade base, neste caso o município, se faz a leitura dos Fatores de Equilíbrio, dos sentidos dos fluxos e também da estruturação do território. Os Fatores são Integração, Articulação, Competição e Dependência. Na medida em que se analisa os fatores, os fluxos acontecem entre unidades espaciais cada vez mais distantes no território – nível local (município); regional (vetores de expansão); inter-regional (entre vetores de expansão); e metropolitano (núcleo central).



**Figura 1:** Fatores de Equilíbrio – sentido de fluxo, abrangência espacial e interpretação no modelo.

Integração representa as viagens produzidas em direção à própria unidade – município. É o percentual de as viagens com origem e destino dentro da unidade em relação ao total de viagens geradas na unidade. Correspondem à intensidade da movimentação interna. Nesses fatores estão contidos os deslocamentos internos às centralidades existentes, e sua vizinhança, bem como da vizinhança com às centralidades ou entre as centralidades municipais.

Articulação são as viagens produzidas no município em direção à outro município, mas que pertence à mesma microunidade de análise. É o percentual de viagens com origem na unidade e destino nas outras unidades regionais em relação ao total de viagens geradas na unidade. A complementaridade existente nesse fator é devido à especialização do território, em que algumas oportunidades somente estão disponíveis em determinados locais, com isso atraem viagens de unidades próximas e de outras vizinhanças.

Já a Competição representa as viagens produzidas na unidade em direção a outras unidades mais distantes. É o percentual de viagens com origem na unidade e destino em outra unidade

fora de sua região em relação ao total de viagens geradas na unidade. Indica a busca por oportunidades em regiões mais distantes. É consequência da especialização do território, mas também de uma grande assimetria, que obriga os habitantes a percorrerem longas distâncias e tempos.

Por fim, tem-se a Dependência, caracterizada pelas viagens produzidas nas diversas unidades em direção à unidade principal, geralmente o núcleo central da aglomeração urbana. É o percentual de viagens com origem na unidade e destino no núcleo central em relação ao total gerado pela unidade. Elevados valores indicam a necessidade de longos deslocamentos e, conseqüentemente, elevados tempos de viagem. Esses deslocamentos promovem a formação de uma estrutura radiocêntrica das cidades e o espraiamento, uma vez que, no caso brasileiro, o núcleo central exerce poder sobre todo o território, orientando e concentrando a oferta de infraestrutura e serviços de transportes para manter um mínimo de qualidade nos deslocamentos.

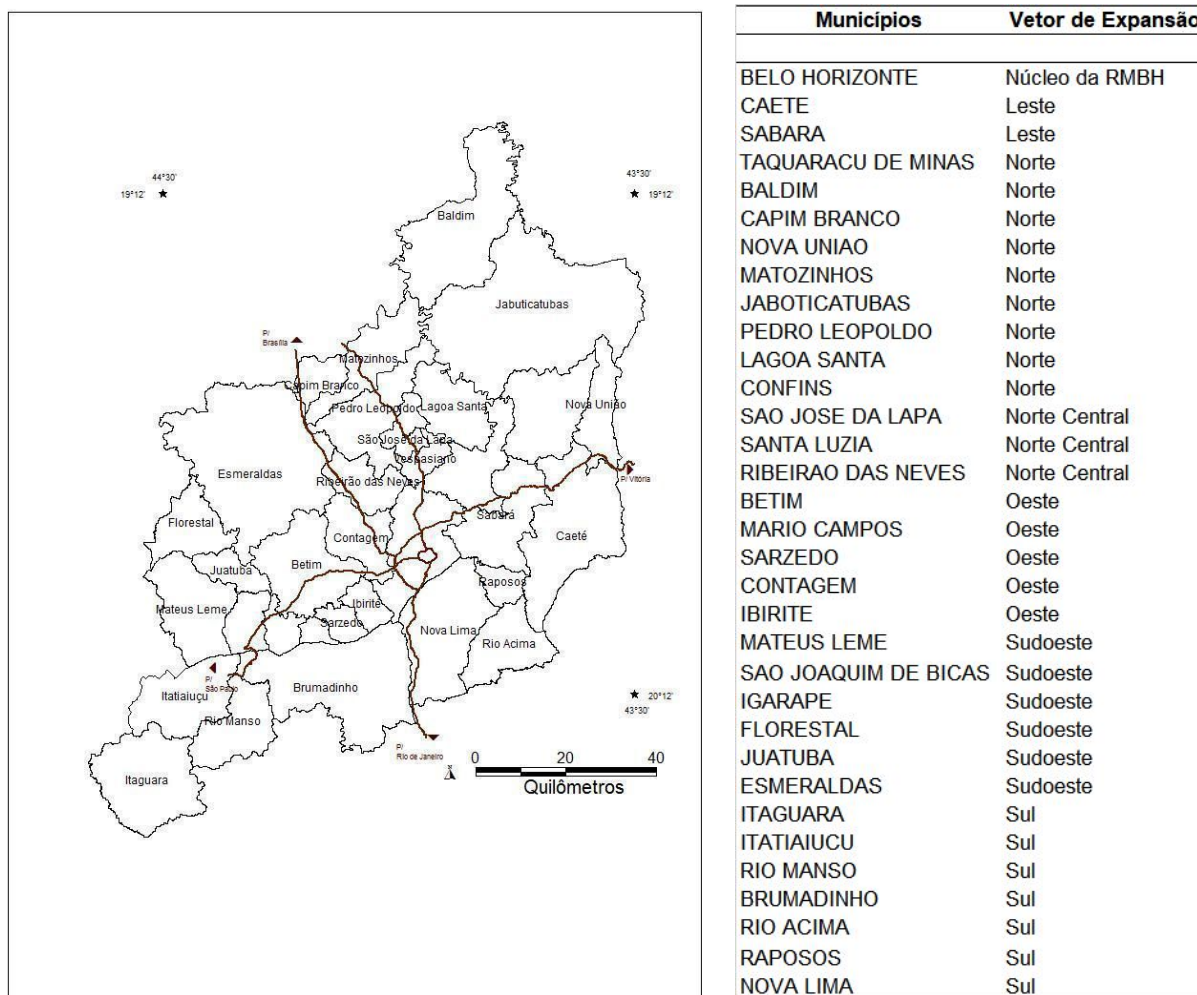
#### **4. DIAGRAMA DE FLUXOS: UMA LEITURA DA MOBILIDADE URBANA**

A etapa seguinte foi desenvolver um método gráfico de análise mobilidade por intermédio dos fatores de equilíbrio. Denominado “Diagrama de Fluxos”, o gráfico permite discutir a mobilidade urbana em relação à sua dinâmica e estrutura. Na dinâmica, o objetivo é identificar as mudanças que se sucederam na mobilidade, enquanto a análise de estrutura se essas mudanças estão convergindo a um modelo de cidade mais equilibrado. A reflexão concentra-se na concepção de um arranjo ideal dos fatores.

O método proposto de análise dos fluxos de viagens apresentou-se eficiente na caracterização das mudanças na dinâmica e estrutura urbana. A partir dos Fatores de Equilíbrio, que considera a relação entre unidades espaciais, seu entorno imediato, sua região e áreas mais afastadas, foi possível se discutir sobre as transformações no território. A visão integrada dos fatores permitiu desenvolver uma análise por intermédio da mobilidade nos processos de concentração e dispersão espacial.

A aplicação do modelo foi desenvolvida para a Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH (Figura 2). A RMBH é composta por 34 municípios tendo o município de Belo Horizonte o centro estruturador da região para onde convergem as principais vias que articulam a região. Os municípios foram organizados segundo divisão de Vetores de Expansão de forma a identificar as relações destes em nível, municipal, regional e metropolitano.

Considerando essa organização territorial, desenvolveram-se os Fatores de Equilíbrio para os eixos de expansão da RMBH (Tabela 1). Para isto foram utilizados dados da Pesquisa Origem e Destino da Região Metropolitana de Belo Horizonte 2002 e 2012. A Tabela apresenta o valor absoluto e percentual de cada uma das variáveis nos diferentes períodos. A partir delas é possível observar o aumento ou não de cada um dos fatores e aferir sobre o sentido da dinâmica.



**Figura 2:** Mapa Região Metropolitana de Belo Horizonte e principais eixos viários  
**Fonte:** Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)

**Tabela 1:** Fator Equilíbrio dos Eixos de Expansão, RMBH 2002-2012

Fator de Equilíbrio	Período	Valor	Vetor de Expansão							Total
			Núcleo da RMBH	Leste	Norte	Norte Central	Oeste	Sudoeste	Sul	
Integração	2002	NA	3.253.174	73.664	237.058	90.883	697.152	86.362	109.587	4.547.880
		%		89%	75%	74%	61%	68%	73%	76%
	2012	NA	6.022.541	248.145	393.637	845.333	2.627.317	323.176	293.388	10.753.537
		%		88%	76%	85%	77%	78%	82%	80%
Articulação	2002	NA	-	1.181	5.046	1.692	89.858	4.181	4.723	106.680
		%		0%	1%	2%	1%	9%	4%	3%
	2012	NA	-	3.197	31.945	12.702	251.158	20.374	10.224	329.600
		%		0%	1%	7%	1%	7%	5%	3%
Competição	2002	NA	388.447	2.469	15.952	9.803	22.162	14.852	6.918	460.604
		%		11%	3%	5%	7%	2%	13%	5%
	2012	NA	787.804	7.789	16.969	33.174	63.565	33.469	14.848	957.619
		%		12%	2%	4%	3%	2%	9%	4%
Dependência	2002	NA	-	20.389	63.788	46.992	218.423	12.181	23.841	385.614
		%		0%	21%	20%	31%	21%	10%	16%
	2012	NA	-	69.031	22.706	213.078	432.496	15.209	46.228	798.748
		%		21%	5%	19%	13%	4%	13%	6%

**Fonte:** Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)

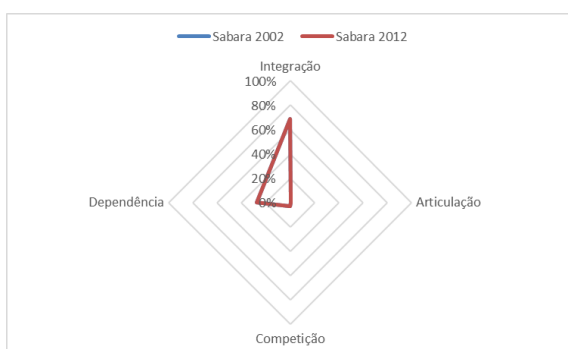
Na análise da tabela é importante destacar, que, apesar dos dados estarem apresentados por vetor de expansão, as variáveis foram construídas no nível do município. Ou seja, a

Integração diz respeito ao total de viagens dentro de cada município pertencente àquele vetor de expansão; a Articulação, ao total de viagens entre municípios daquele vetor; a Competição ao total de viagens entre os municípios do vetor com outros municípios de outros vetores; e a Dependência, ao total de viagens entre os municípios daquele vetor e o Núcleo Central. O Núcleo Central não apresenta nem Articulação nem Dependência porque seu vetor é composto por um só município e o fator é concebido em relação a ele respectivamente.

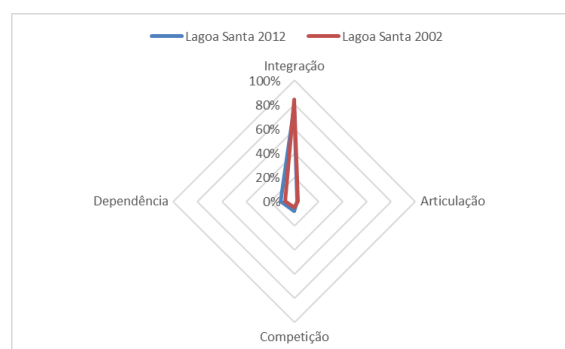
Nesse sentido, observa-se na tabela que houve aumento significativo no total de viagens na RMBH entre 2002 e 2012. Este aumento absoluto ocorreu em todos os fatores, mas concentrou-se, principalmente na Integração, devido ao aumento do fluxo interno no município de Belo Horizonte (Núcleo da RMBH). Em cada vetor de expansão houve incremento no fluxo dos fatores, mas com diferenças percentuais significativas. Enquanto a Integração e Articulação cresceram de forma geral, a Competição e Dependência reduziram suas participações nos fluxos dos respectivos vetores. Este último foi o que sofreu redução percentual mais significativa.

Contudo, a análise da intensidade entre os vetores de expansão compromete a análise geral, assim como não permite caracterizar a interrelação entre os fatores, uma vez que, a grande variação percentual somente pode ser observada no nível do município. Portanto, para permitir uma análise de intensidade e de interrelação, ou seja, de dinâmica e estrutura, geraram-se os diagramas de fluxo de 2002 e 2012 de alguns municípios, apresentados nas Figuras 3 a 9.

Os municípios escolhidos para o ensaio possuem importância em termos de volume de viagem para o seu vetor de expansão, bem como são relevantes no que diz respeito ao processo histórico de formação da RMBH. Foram escolhidos os municípios de Betim no Vetor Oeste de Expansão, Lagoa Santa no Vetor Norte, Ribeirão das Neves no Norte Central, Sabará no Leste, Esmeraldas no Sudoeste e Nova Lima, o no Vetor Sul. Não foi desenvolvido um diagrama para o Núcleo Central, uma vez que este núcleo é composto apenas pelo município sede (Belo Horizonte), o que elimina os parâmetros de Articulação e Dependência, entende-se que neste caso a análise deve ser diferenciada, considerando unidades intramunicipais.



**Figura 4:** Diagrama de Fluxos Sabará  
Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)

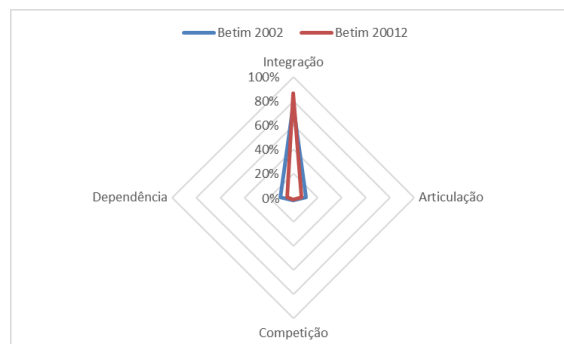


**Figura 5:** Diagrama de Fluxos Lagoa Santa  
Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)



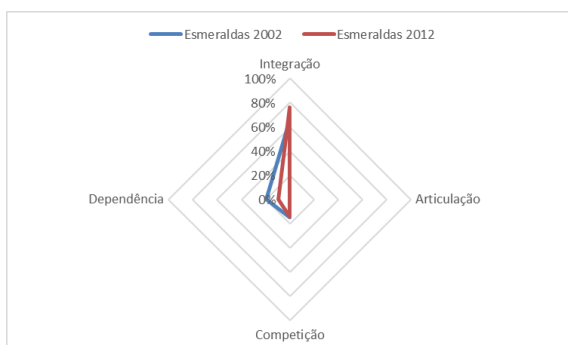
**Figura 6:** Diagrama de Fluxos Ribeirão das Neves

Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)



**Figura 7:** Diagrama de Fluxos Betim

Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)



**Figura 8:** Diagrama de Fluxos Esmeraldas

Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)



**Figura 9:** Diagrama de Fluxos Nova Lima

Fonte: Pesquisa Origem e Destino RMBH – 2002 (FJP, 2002) e 2012 (ARMBH, 2012)

No diagrama é possível perceber que estes municípios apresentaram durante a década comportamentos bem semelhantes quanto ao padrão de mobilidade, principalmente na estrutura. Houve um reforço dos fluxos no âmbito municipal e redução das trocas entre os municípios pertencentes ou não ao respectivo vetor de expansão. Neste aspecto o impacto maior foi na redução da participação das viagens com destino ao município sede, Belo Horizonte, que repercutiu diretamente na redução percentual da dependência.

O município de Ribeirão das Neves teve redução significativa no fator Dependência e aumento na Integração. O mesmo aconteceu com Lagoa Santa, mas como menos intensidade na Dependência, uma vez que, já era menor em 2002. Pouco se alteraram os valores na Articulação e Competição. Ribeirão das Neves e Lagoa Santa pertencem ao Vetor Norte e Norte Central, o que indicaria o reflexo de ações de descentralização das atividades na região. Ocorreram grandes investimentos no final da década, em especial de infraestrutura viária, denominada “Linha Verde”, e a implantação da Cidade Administrativa do Governo do Estado de Minas Gerais na Região Administrativa de Venda Nova. Somados aos públicos, os investimentos privados, decorrentes dos primeiros, também contribuíram para a ocorrência de incrementos na atratividade do vetor norte e norte central, tendo em conta que, conjuntamente, fomentaram a ampliação de oportunidades de trabalho na região.



Já em Esmeraldas, o que se destaca, além da redução da Dependência e aumento da Integração, é a manutenção da Competição. Esta característica se dá provavelmente, pela proximidade em relação ao Vetor Oeste, o chamado “eixo industrial” que historicamente se consolidou como segundo pólo atrator de empregos da RMBH, perdendo apenas para o Núcleo Central. Esta característica de segundo polo de empregos da RMBH, reflete na análise do município escolhido no vetor. Betim aumentou significativamente sua Integração e manteve sua Articulação. Essa manutenção representa a sinergia histórica da região, em especial entre os municípios de Contagem e Betim

A sul e a leste observam-se os maiores valores de dependência. A leste houve manutenção na distribuição dos fatores entre 2002-2012, indicando nenhum movimento de descentralização das atividades e baixa conectividade com os demais vetores, exceto o Núcleo Central. Em contrapartida, a sul já há indícios de mudanças na dinâmica devido à sutil redução da Dependência e aumento da Integração. Neste caso investimentos, como condomínios fechados de alto luxo e na extração mineral, podem estar iniciando o processo de transformação da região.

##### **5. O PROCESSO DE (DES) METROPOLIZAÇÃO OU DESCENTRALIZAÇÃO**

A análise dos fatores de equilíbrio permitiu observar que a RMBH está passando por um processo de desconcentração das atividades no território. Os municípios cada vez mais estão aumentando seu grau de independência, caracterizado pela maior intensidade de viagens intramunicipais. Esse aspecto é reforçado pela redução da dependência em relação ao município sede. Mas isso não caracteriza a perda importância do centro principal, pois, simultaneamente, ocorreu aumento considerável das viagens em termos absolutos, o que reduziu foi sua participação nos deslocamentos totais. É mais um indicativo do empoderamento dos municípios frente ao processo de concentração e centralização.

Estas duas informações indicariam, a princípio, uma desmetropolização da RMBH, segundo sua concepção mais tradicional de intensificação do relacionamento dos municípios constituintes com o município sede. No entanto, o que se vê é uma regionalização dos deslocamentos, caracterizado, não somente pelo aumento dos deslocamentos internos, mas por maior representatividade dos deslocamentos entre municípios pertencentes a um mesmo vetor de expansão. Esse ponto reforça a concepção de uma descentralização das atividades e maior grau de relacionamento regional. É uma visão em rede da expansão urbana. As diferentes regiões se consolidam estrategicamente como centralidades expandidas, aumentando o fluxo e as trocas econômicas e sociais dentro delas. Essa nova dinâmica caminha na direção de uma maior concentração e densidade urbana da periferia e redução das distâncias das viagens. Esse processo apresenta-se mais consolidado nos municípios do Vetor Oeste, seguido pelos Norte e Norte Central.

Há baixa relação inter-regional, o que indicaria ausência de transição do nível regional ao nível metropolitano. A consolidação das atividades se dá interna à região, não tendo complementaridade das atividades entre as regiões. Essa complementação ainda se mantém, quase que exclusivamente, com o município sede.

Por fim, conclui-se que as mudanças no padrão de mobilidade dos municípios e seus respectivos vetores de expansão são decorrentes da consolidação da municipalização dos

serviços e de uma ação distributiva ainda incipiente dos bônus da urbanização e de transportes, apesar da manutenção de políticas centralizadoras ainda vigentes, como ampliação dos serviços e da capacidade nos principais corredores de tráfego que ligam ao Núcleo Central (p. ex. Linha Verde – Ligação Centro BH ao Aeroporto de Confins; Duplicação da Avenida Antônio Carlos e Pedro I, etc.). Salienta-se que esse processo ainda se encontra em nível inicial e caminha na direção de uma consolidação regional das atividades. Pouco ainda é observado na complementação entre regiões, o que mantém muito forte a importância do centro principal.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método proposto de análise dos fluxos de viagens apresentou-se eficiente na caracterização das mudanças na dinâmica e estrutura urbana. A partir dos Fatores de Equilíbrio, que considera a relação entre unidades espaciais, seu entorno imediato, sua região e áreas mais afastadas, foi possível se discutir sobre as transformações no território. A visão integrada dos fatores permitiu desenvolver uma análise por intermédio da mobilidade nos processos de concentração e dispersão espacial.

Contudo, a análise se deu no nível do município, o que em termos de formação de centralidades é uma unidade territorial muito extensa. Dessa forma, primeiramente, pretende-se reduzir a escala de análise a uma mais compatível com o conceito de centralidade urbana. Ao fazer essa transformação de escala, entende-se também a necessidade da criação de um novo fator que responda pelo nível local de agregação, que representa o “enraizamento” dos movimentos presentes na promoção de uma centralidade ativa. Ao descer nesse nível também haverá necessidade de qualificar a centralidade, pois esta unidade deixa de possuir caráter geral e passa a ter relevância específica a determinados grupos socioeconômicos ou em função da especialização das atividades.

Em seguida, visto a eficiência do modelo para identificar a dinâmica e estrutura urbana, deseja-se avançar na própria metodologia para permitir relacioná-la à análise da rede de transportes. Modelar os fatores de modo a relacioná-los à definição de uma topologia de rede de transporte coletivo que otimize o desempenho dos serviços de transportes e, conseqüentemente, seja capaz de promover uma redistribuição dos fluxos.

Essa concepção é importante no momento que alimentará os gestores da mobilidade com informações sobre a orientação de investimentos de mobilidade para alterar a expansão urbana predatória, característica dos países em desenvolvimento. O foco seria na construção de uma rede que otimize os fatores de equilíbrio em prol da redução do espraiamento e das distâncias de viagens, ofertando condições para o surgimento e consolidação de novas centralidades.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CEFET-MG pelo financiamento do projeto de pesquisa, bem como o apoio a participação do respectivo congresso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artacho, J. A. P. (2017) Movilidad residencial regional, migraciones y balance territorial en la Comunidad de Madrid durante la crisis económica. *PAPERS Revista de Sociologia*.
- Banister, D. (2018) *Inequality in Transport*.
- Banister, D. (2010) The trilogy of distance, speed and time. *Journal of Transport Geography*, p. 310.
- Banister, D.; e, R. Hickman (2006) How to design a more sustainable and fairer built environment: transport and communications. IEE Proceedings – *Intelligent Transport Systems*.
- Brunner, A. (2017) The effects of urban sprawl on daily life: Smart growth implementation of Atlantic Stations. *Transportation Research Board 92nd Annual Meeting*.
- Cervero, R. (2001) *Road expansion, urban growth, and induced travel: a path analysis*.
- Paulo, R. F. (2010) O desenvolvimento industrial e o crescimento populacional como fatores geradores do impacto ambiental. *Veredas do Direito*, v. 7, p. 173-189.
- Chapman, L. (2007). *Transport and climate change: a review*. *Journal of Transport Geography*, v. 15(5), p. 354–367.
- Charisis, A.; C. Iliopoulou e K. Kepaptsoglou (2018) *DRT route design for the first/last mile problem: model and application to Athens, Greece*. *Public Transport*.
- Ignazzi, C. A. (2015) *The Brazilian Urban System: the trajectories of Brazilian cities between general dynamics and specific peculiarities*. *European Journal of Geography [En ligne]*.
- Moura, R.; Oliveira S. e Pêgo F. B. (2018) Escalas da urbanização brasileira, Texto para Discussão, No. 2372, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- Sheller, M.; e J. Urry (2016) Mobilizing the new mobilities paradigm. *Applied Mobilities*, v. 1, p. 10–25..
- Pescatori, C. (2015) Cidade compacta e cidade dispersa: ponderações sobre o projeto do Alphaville Brasília. *R. B. Estudos Urbanos e Regionais*, v. 17(2), p. 40-62.
- Urry, J. (2000) Mobile Sociology. *British Journal of Sociology*, v. 51 p. 185–203
- Wegener, M. (2004) Overview of land-use transport model. Em D. A. Hensher, J. B. Kenneth, E. H. Kingsley, R. S. Peter, *Transport geography and spatial system*.
- Jones, S. R. (1981) Accessibility measures: a literature review. *Transport and road research research laboratory*.