

# **PLANEAMENTO DE TRANSPORTES COM APOIO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

**“A REDE DE TRANSPORTES URBANOS DE BRAGA”\***

Sérgio Miguel Rodrigues Ferreira\*\*

sergioo@net.sapo.pt

**Resumo:** O estudo da mobilidade urbana tem vindo a assumir cada vez maior importância na compreensão da estrutura funcional das nossas cidades. As mutações que a mobilidade urbana tem sofrido nas últimas décadas reflectem-se com maior ênfase no ambiente urbano dos grandes cidades e áreas metropolitanas. Também as “cidades médias” portuguesas começam sentir o efeito do aumento exponencial da mobilidade urbana sendo desta forma cada vez mais necessário repensar / reformular o planeamento e o ordenamento do território de forma a evitar que as nossas cidades / municípios tenham de suportar diariamente um emaranhado de movimentações incomportáveis a médio / longo prazo.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objectivo principal o estudo da mobilidade do concelho Braga na sua componente “Transportes Colectivos Urbanos”.

**Palavras – chave:** Mobilidade urbana, Planeamento de Transportes, Transportes Urbanos de Braga, Sistemas de Informação Geográfica.

## **INTRODUÇÃO**

Assistiu-se nos últimos anos a um aumento exponencial da mobilidade urbana (NUNES, 2003). Esta situação traduz-se numa intensificação do número de viagens individuais realizadas diariamente dentro das cidades portuguesas o que traz consigo alguns problemas que, se não forem avaliados atempadamente, podem comprometer a qualidade de vida e o correcto funcionamento dos centros urbanos.

O estudo e planeamento dos transportes urbanos engloba uma série de variáveis nomeadamente a consideração do traçado da rede infraestrutural, o conhecimento das características do transporte colectivo, a regulamentação do estacionamento e de cargas e descargas e, finalmente, a consideração dos peões, que são certamente o maior grupo de utilizadores dos transportes urbanos e aquele que menos vezes é considerado (SALGUEIRO, 1992). Dada a complexidade desta temática, o presente estudo centrou-se na análise dos transportes urbanos de Braga numa perspectiva de perceber a sua dispersão territorial bem

---

\* Artigo Baseado no Seminário Científico “Planeamento de Transportes: A Rede de Transportes Urbanos de Braga” realizado no ano 2003 / 2004 no âmbito da Licenciatura em Geografia e Planeamento da Universidade do Minho, sob orientação do Professor Doutor João Carlos Vicente Sarmento.

\*\* Licenciado em Geografia e Planeamento – Ramo de Desenvolvimento Regional e Urbano.

como as relações que se estabelecem com os seus utilizadores. A expansão da cidade e das actividades que se desenvolvem no seu interior criam novas necessidades de deslocação que devem ser previstas atempadamente, tendo por base a definição dos usos de solo. O zonamento<sup>1</sup> do território vai contribuir de forma decisiva para o estabelecimento de milhares de movimentos individuais diários, pois a localização das actividades humanas vai ser por si definida. Neste processo o PDM<sup>2</sup> assume uma importância vital no estabelecimento de uma política de transportes pois dele resulta o zonamento do território. Por outro lado as definições impostas pelo PDM devem basear-se no conhecimento de alguns indicadores relativos à rede de transportes. É visível que deverá haver reciprocidade entre os planos gerais e os sectoriais do concelho para que seja encontrado um equilíbrio que contribua para um correcto e efectivo ordenamento do território.

Em linha gerais, este trabalho procura numa primeira fase esboçar a distribuição espacial da rede de transportes urbanos do concelho de Braga bem como das dinâmicas inerentes ao seu funcionamento. Numa segunda fase é realizada uma avaliação mais restrita e aprofundada, através da escolha de uma carreira da rede de transportes urbanos, para que possam ser identificados alguns estrangulamentos ao seu funcionamento e, posteriormente apresentadas medidas que de alguma forma possam assumir-se como uma mais valia na sua resolução.

## METODOLOGIA

Em termos metodológicos o desenvolvimento da investigação assentou numa fase inicial na consulta bibliográfica de autores de referência bem como pesquisa da legislação que regulamenta o planeamento e a gestão dos transportes. Todo o trabalho foi apoiado pelos Sistemas de Informação Geográfica pois estes possibilitam a realização de análise espacial de uma forma mais automática, rápida, rigorosa e desta forma ajustada às exigências do planeamento e gestão do sistema de transportes colectivos. Foi ainda feito, a partir de um rigoroso trabalho de campo, um cadastro de paragens onde foi realizada uma análise pormenorizada das condições físicas e funcionais de cada local de paragem, bem como a sua Georeferenciação.

---

<sup>1</sup>Zonamento – Termo utilizado em ordenamento do território, em que se faz a diferenciação de um território em zonas, a cada uma das quais é atribuída uma determinada função ou uso dominante.

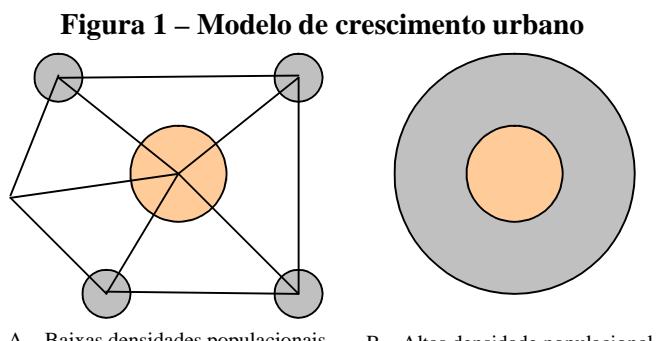
<sup>2</sup>PDM – Plano Director Municipal

## 1. CRESCIMENTO URBANO / MOBILIDADE / TRANSPORTES COLECTIVOS

O aumento do número de deslocações individuais diárias deve-se em grande parte à alteração dos padrões de comportamento das sociedades. A alteração dos hábitos e das atitudes culturais são responsáveis pela alteração dos padrões de mobilidade pois as pessoas têm um raio de movimentação, em relação ao local onde residem, cada vez maior. As dificuldades existentes no sistema de transportes urbanos residem no facto de que cerca de metade da população mundial viver em áreas urbanas. O aumento rápido da população urbana arrasta consigo vários tipos de problemas, nomeadamente o problema da circulação urbana e uma degradação da mobilidade.

A solução para a gestão da mobilidade não passa pela sua redução pois isso seria regredir no processo de desenvolvimento das cidades e das sociedades, no entanto, é urgente repensar a forma de gerir a mobilidade. A questão central da mobilidade não está assim na sua diminuição, é antes a forma como esta se exerce que é claramente insustentável (SILVA, 2003). Os problemas da circulação urbana derivam assim de uma desadequação dos modos de transporte à procura de deslocações existentes, o que leva a uma situação, em muitos casos, de ruptura. Para planear os transportes é necessário um trabalho comum entre responsáveis da implantação industrial, habitacional de forma a dotar o planeador de transportes de conhecimentos que lhe permitam dar ao transporte público condições de competir com o

privado, (HALL 1994). Em termos de crescimento urbano a suburbanização assume-se como um processo que vai condicionar a acção dos transportes públicos, dos meios não motorizados e da circulação pedonal pois o afastamento do centro urbano vai ser compensado através da utilização do automóvel. O processo de



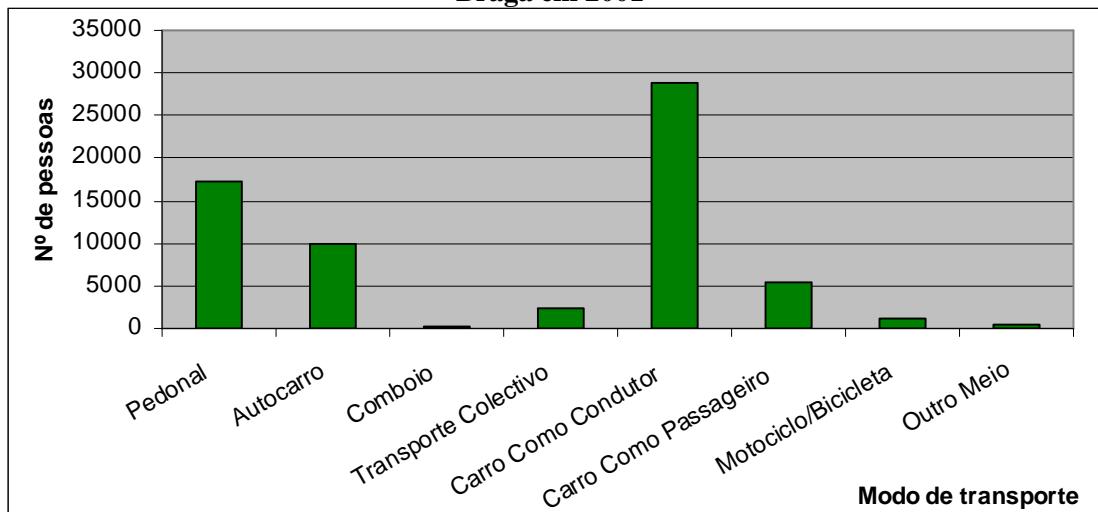
Fonte: Adaptado de (BROWN, 1998)

suburbanização vai aumentar a taxa de motorização na medida em que há uma valorização do tempo de viagem em relação à distância.

## 2. A MOBILIDADE NO CONCELHO DE BRAGA

Sendo a mobilidade um indicador da qualidade de vida bem como um fenómeno intrinsecamente ligado com o planeamento a sua avaliação reveste-se de extrema importância. A avaliação das dinâmicas inerentes aos movimentos individuais que diariamente se processam no concelho de Braga foi feita com base em alguns indicadores de mobilidade baseados nos censos 2001 e posteriormente foi feita uma leitura de dados relativos exclusivamente aos TUB<sup>3</sup>.

**Gráfico 1 - Tipo de transporte utilizado pela população activa do concelho de Braga em 2001**



Fonte: INE, Recenseamento geral da População, 2001;

É claramente notório que o meio de transporte mais utilizado nas deslocações dentro do concelho é o automóvel próprio. As deslocações em automóvel na condição de passageiro são inferiores ao autocarro cuja utilização ronda os 10990 utilizadores diários.

O transporte colectivo é desta forma muito menos utilizado do que o transporte privado sendo assim visível que, ao nível do concelho de Braga, é necessário continuar a investir no serviço de transporte público para contrariar a posição, cada vez mais forte, que o transporte privado vem assumindo. Um outro dado a destacar é o elevado número de população que se desloca a pé. A mobilidade pedonal assume assim uma relevância bastante importante no contexto dos movimentos individuais no concelho. Avaliando o valor apresentado em termos das deslocações a pé, pensamos que é necessário investir no melhoramento das condições das vias de circulação de peões pois elas são fundamentais para incentivar este tipo de deslocação que está intimamente relacionada com o uso transporte público sendo estas duas modalidades de transporte complementares.

<sup>3</sup> TUB – Transportes Urbanos de Braga

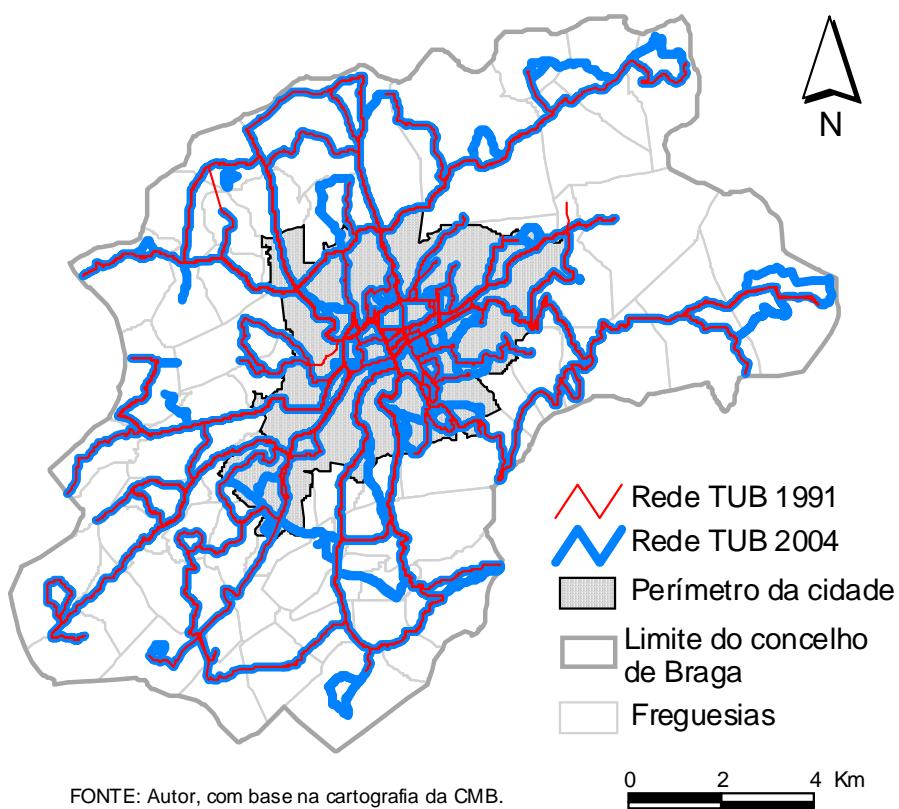
Sendo os TUB o operador mais importante em termos da mobilidade intra concelhia é curioso verificar que o número de utilizadores regulares deste serviço tem vindo a decrescer drasticamente nos últimos anos verificando-se, em geral, um decréscimo entre 2001 e 2003 na ordem dos 33%. Estes valores devem ser encarados como um alerta para a necessidade de repensar e gestão dos transportes e da mobilidade em geral.

### **3. ANÁLISE DA CONFIGURAÇÃO ESPACIAL DA REDE DOS TUB.**

Para a realização da análise da dispersão espacial da rede dos TUB e o seu posterior cruzamento com outras variáveis territoriais através de um SIG foi necessário digitalizar os traçados de todas as carreiras pois essa informação actualizada não existia em qualquer tipo de formato.

Em 1991 a rede dos TUB já extravasava o perímetro da cidade exercendo a sua actuação até aos limites do concelho. Em 1991 as carreiras dos TUB circulavam dentro da cidade através das vias urbanas e na periferia deslocavam-se, maioritariamente, através das estradas nacionais em direcção aos concelhos vizinhos. Este é um reflexo da concentração da população ao longo destes eixos. Contudo nos últimos anos, tem-se verificado um crescimento disseminado mais adaptado ao uso do transporte individual.

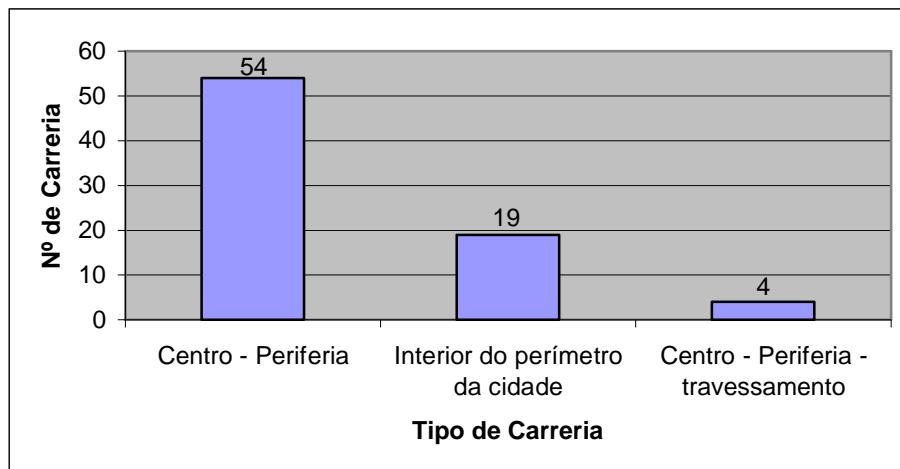
**Figura 2 – Evolução da rede TUB 1991 – 2004**



Este tipo de estrutura da rede dos TUB demonstra que já existe, há mais de uma década, uma competitividade entre os operadores de transporte inter-concelhio e os TUB pois ambos circulam nos mesmos eixos viários. Como situação extrema cite-se o caso de Braga, onde o Serviço Municipalizado de Transportes opera até aos limites do concelho, em clara concorrência com os operadores de transportes interurbanos (DGTT, 1986).

Avaliando os traçados actuais é possível constatar que os percursos existentes em 1991, na sua maioria, mantêm-se havendo apenas um prolongamento do seu traçado. Dentro do perímetro da cidade foram surgindo novos traçados havendo desta forma um aumento das áreas servidas pelo transporte público, colmatando-se alguns dos espaços intra-urbanos que entretanto se foram desenvolvendo. O surgimento de novos aglomerados habitacionais, dentro e fora do perímetro urbano, fez com que entre 1991 e 2004 surgissem também novas carreiras de transporte sendo estas actualmente 77. Com base na análise da configuração espacial destas carreiras e no limite da cidade, definido pelo PDM, podemos verificar, a partir da observação do gráfico 2, que o domínio das carreiras centro – periferia é claramente visível.

**Gráfico 2 – Carreiras dos TUB por tipo**



Fonte: Autor com base em informações dos TUB / EM

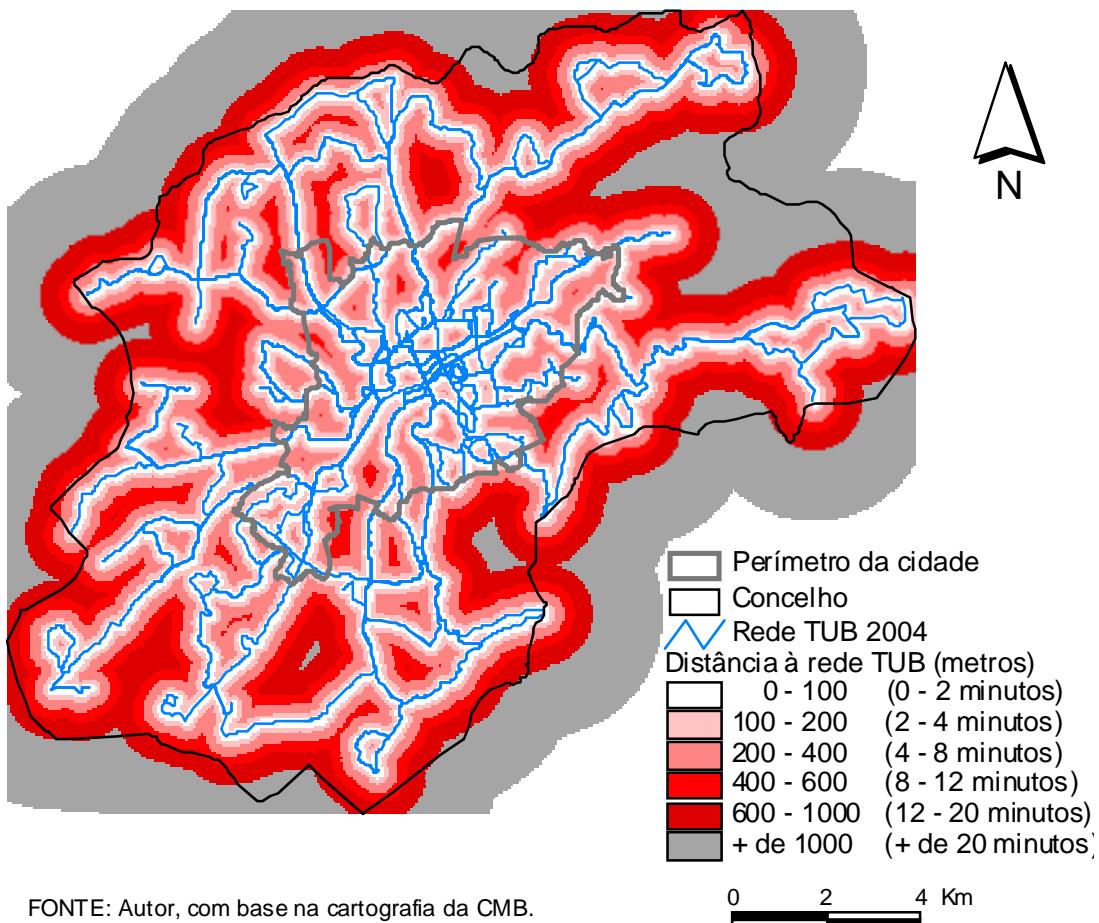
Este cenário revela a acentuada importância que os TUB possuem para as populações das freguesias mais periféricas do concelho. As carreiras denominadas de atravessamento realizam movimentos Periferia – Centro – Periferia ligando desta forma áreas periféricas do centro urbano, passando pelo centro da cidade. Existem apenas quatro de carreiras que efectuam este tipo de ligação e o seu traçado atravessa o centro urbano realizando ligações SE – NW e E – NW. Este tipo de traçado vai permitir a deslocação entre pontos opostos da cidade sem a necessidade de mudança de carreira.

As carreiras que actuam dentro do perímetro da cidade são verdadeiramente urbanas, pois a sua função é apoiar a mobilidade no centro urbano, favorecendo desta forma a qualidade do meio urbano e a mobilidade individual dos cidadãos. Este tipo de carreiras, além de centrar a sua acção no apoio da mobilidade da população do concelho, procura melhorar as deslocações dentro do centro urbano. Neste sentido, seria pertinente dar uma maior atenção ao limite da cidade pois as áreas mais periféricas desta unidade territorial estão como vimos ainda muito dependentes de carreiras que efectuam ligações Centro – Periferia. Pela estrutura dos trajectos das carreiras dos TUB é evidente a forte importância que é dada ao apoio da mobilidade da população de todo o concelho tentando desta forma criar uma igualdade no acesso ao transporte público para a população em geral. Esta estrutura radial da rede dos TUB tem contudo um efeito perverso pois os movimentos intra-urbanos não são devidamente apoiados. Outra componente analisada foram as áreas de influência da rede dos TUB, sendo esta avaliação feita com base nos traçados das carreiras previamente recolhidos. Através da realização de *buffers*, a partir desta rede, foi feita uma avaliação das distâncias, em linha recta calculando-se, com o rigor que esta metodologia nos permite, a influência que a rede dos TUB exerce sobre o território do concelho. A metodologia adoptada deve-se à inexistência de dados mais pormenorizados, nomeadamente a localização dos locais de paragem de toda a rede. Na tentativa de percebermos a influência da rede dos TUB foram criados *buffers*<sup>4</sup> de 100, 200, 300 e 400 metros em torno de toda a rede dos TUB sendo posteriormente contabilizadas as respectivas áreas de influência (figura 3)

---

<sup>4</sup> Buffer – A operação *buffer* gera um tema de polígonos com um conjunto de pontos do espaço a uma distância dada (consoante ou variável e função de atributo) dos elementos do tema original (MATOS, João Luís; 2001)

**FIGURA 3 – Áreas de influência da rede TUB**



FONTE: Autor, com base na cartografia da CMB.

#### **4. USO DO SOLO E TRANSPORTES COLECTIVOS**

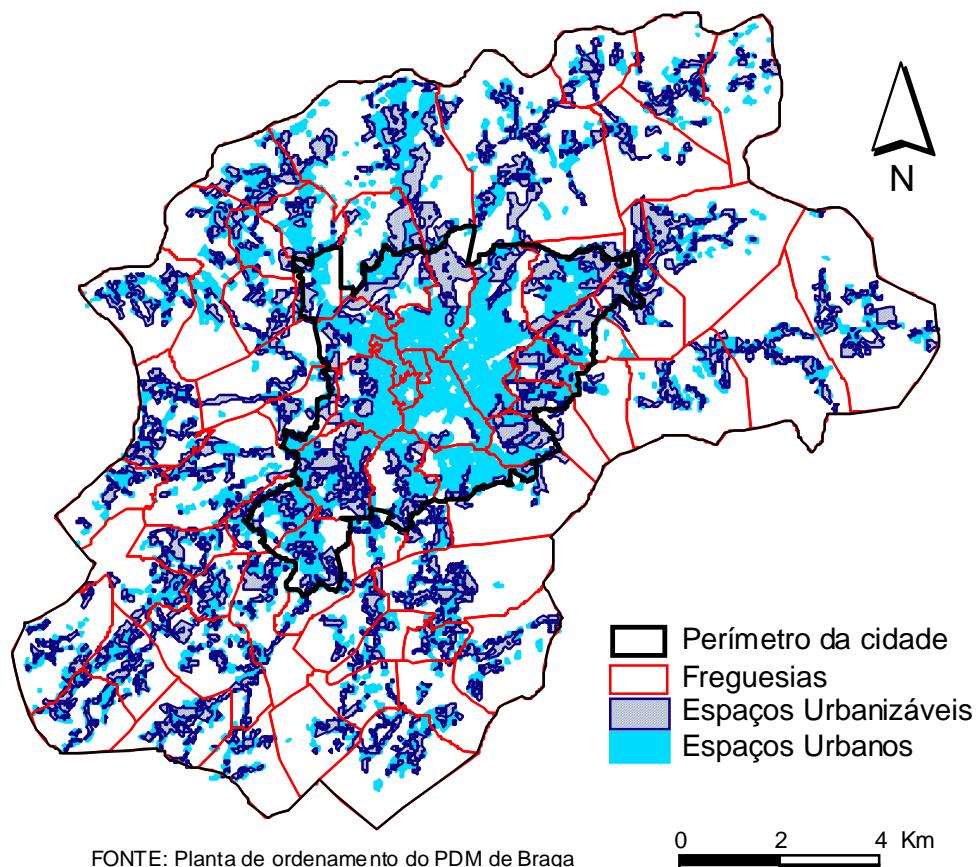
A compreensão da interacção entre transportes públicos e uso do solo é, fundamental no processo de planeamento territorial. Contudo as variáveis que compõem esta análise são demasiadamente complexas e extensas para a sua abordagem no contexto do presente trabalho. Assim, partindo do zonamento estabelecido pelo PDM do concelho de Braga e da análise da rede dos TUB foi realizada uma abordagem das relações existentes entre os espaços urbanos e urbanizáveis de forma compreendermos as interacções existentes com a rede de transportes colectivos, bem como as possíveis soluções que levem a um melhor zonamento do território tendo por base a maximização do desempenho da rede dos Transportes Urbanos de Braga. A escolha deste tipo de espaço territorial prende-se com a necessidade de avaliar a localização dos aglomerados habitacionais e a sua conectividade com a rede de transportes colectivos.

A definição dos espaços urbanos e urbanizáveis é relativa à ultima revisão do PDM do Município que foi aprovado pela resolução do Conselho de Ministros nº 9/2001. Assim os

espaços definidos como urbanizáveis podem actualmente já estar urbanizados havendo desta forma que ter algum cuidado na interpretação a realizar. Os espaços urbanos são segundo, o regulamento do plano director municipal de Braga, “*espaços localizados em tecidos urbanos construídos, já estabilizados ou em fase de estabilização, em que se verifica simultaneidade de usos e actividades. A sua função é preponderantemente habitacional, sendo permitidas, contudo, outras utilizações ou ocupações, desde que compatíveis com a função habitacional*”. O mesmo documento classifica os espaços urbanizáveis como “*áreas estrategicamente localizadas, com capacidade construtiva, capazes de assegurar a expansão urbana a curto e a médio prazo, e que correspondem geralmente à evolução dos espaços urbanos já consolidados*”.

Esta metodologia permite-nos avaliar interacção entre transportes colectivos e uso do solo segundo dois sentidos: 1- Usos do Solo – Transportes Colectivos e Transportes Colectivos – Uso do Solo. Na figura 4 é possível analisar a distribuição dos espaços urbanos e urbanizáveis em todo o concelho de Braga que, à semelhança de todo o Noroeste do Portugal, se distribuem de forma muito dispersa pelo território.

**FIGURA 4 – Espaços Urbanos e Urbanizáveis definidos no PDM de Braga**



Este tipo de disposição espacial é uma característica muito própria de todo o Minho e deriva de vários factores nomeadamente o seu relevo, o reduzido tamanho das propriedades, predominando o minifúndio, e da sua evolução histórica. Orlando Ribeiro caracterizava o Minho da seguinte forma: “*Acompanhando a divisão da propriedade, é grande a dispersão do povoamento: quase não há aldeias mas uma poeira de casas esparsas no meio de campos, prados e matas, que aqui e além se juntam em lugarejos de poucos fogos*” (RIBEIRO, 1991). Orlando Ribeiro descrevia o Minho Português baseando-se ainda muito num espaço marcadamente rural que, no que diz respeito ao concelho de Braga, tem vindo a sofrer grandes mutações ao nível demográfico, económico e social. Contudo a tipicidade da distribuição dos aglomerados mantém-se como podemos avaliar pela distribuição dos espaços urbanos e urbanizáveis.

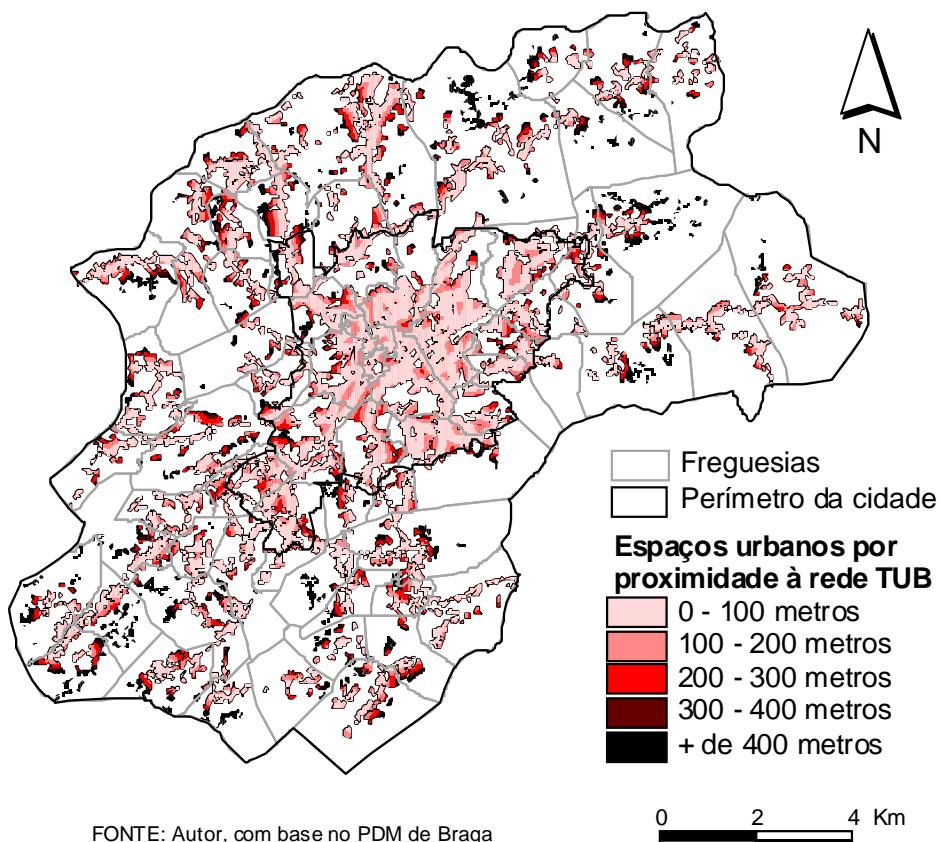
No que diz respeito aos espaços urbanizáveis verificamos que, no interior do perímetro da cidade, estes estão localizados nas áreas mais periféricas assistindo-se assim a uma consolidação da malha urbana da cidade. Em todas as freguesias do concelho existem espaços urbanizáveis que na sua maioria são contíguos aos espaços urbanos já existentes procurando-se desta forma dar continuidade à expansão destas áreas.

A delimitação imposta pelo ordenamento do território no que concerne aos usos do solo (zonamento) resulta em muitos casos de diversas influências que vão desde o mercado de solos, a especulação imobiliária, o mercado dos transportes, às actividades terciárias, etc.).

De forma a avaliar a conectividade dos espaços definidos como urbanos e urbanizáveis com as várias áreas de influência da rede dos TUB, foi feito em ambiente SIG um cruzamento de entidades procurando-se desta forma avaliar as relações espaciais existentes. Este tipo de metodologia poderá ser considerado como um instrumento a utilizar na realização do zonamento do território em futuros planos.

Começando pela avaliação dos espaços urbanos foi realizada a sua confrontação com as áreas de influencia da rede TUB. Numa primeira análise (figura5) é possível afirmar que dentro do perímetro urbano, a maioria dos espaços urbanos se encontram a menos de 100 metros da rede TUB. Contudo, existem ainda bastantes áreas que se encontram a 300 metros da rede TUB, sendo possível ainda identificar áreas que se localizam a 400 metros da rede bem como alguns casos pontuais que estão a mais de 400 metros. Fazendo uma abordagem geral ao concelho o panorama é um pouco diferente, pois é visível que nas freguesias periféricas existem alguns espaços urbanos que se localizam a mais de 400 metros da rede.

**FIGURA 5 – Espaços Urbanos por proximidade à rede TUB**



Esta configuração vem comprovar que a estrutura da rede dos TUB é assumidamente radial uma vez que vai perdendo influência à medida que se afasta do centro da cidade. Essa redução de influência é também sentida dentro do perímetro da cidade à medida que nos afastamos do centro. As áreas que se encontram acima dos 400 metros de distância à rede estão localizadas maioritariamente a SO e a NE do concelho havendo contudo uma disseminação de pequenos espaços deste tipo por todo o município verificando-se mais uma vez a irregularidade dos aglomerados populacionais tão característico do Noroeste de Portugal.

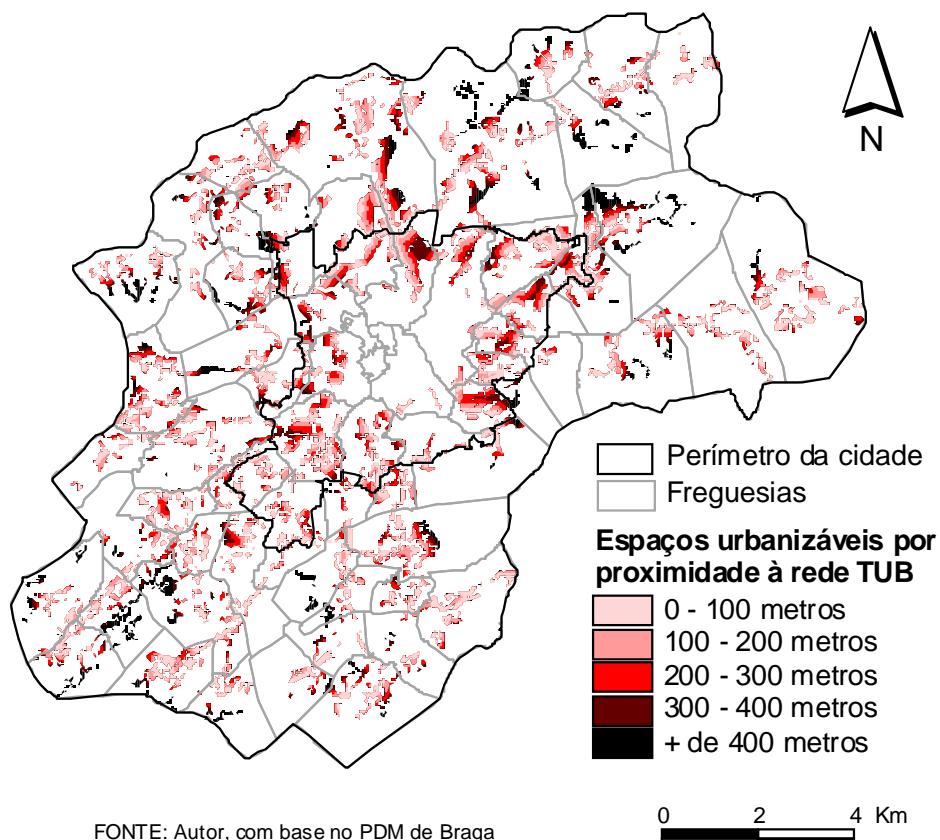
A avaliação dos espaços urbanizáveis é, como já havia sido referido, extremamente importante para compreensão do crescimento futuro dos espaços urbanos. A lógica do zonamento utilizada para definir estes espaços é, segundo o regulamento do PDM de Braga, a necessidade de fortalecer os espaços urbanos já consolidados. O processo utilizado para a definição destes espaços passou, segundo o relatório da revisão do PDM de Braga, pela necessidade de equilibrar a oferta e a procura de terrenos para construção sendo para isso feito um inquérito às juntas de freguesia para determinar a necessidade e os motivos da revisão o PDM. Este tipo metodologia é, relativa ao ordenamento, pouco exacta e rigorosa. O mesmo documento reconhece que “*esta situação tem gerado alguns problemas de descontinuidade de*

*crescimento e de ordenamento, por se tornar difícil conjugar o desenvolvimento natural dos aglomerados com os interesses particulares”* (CMB, 1999).

É visível que a definição dos novos espaços urbanos é, no seio do ordenamento do território, uma questão bastante problemática pois envolve a conjugação dos interesses de várias entidades e instituições. Contudo existe uma grande importância no que concerne à definição destes espaços pois eles vão condicionar fortemente a estruturação do território.

Em relação aos espaços classificados como urbanizáveis é claramente perceptível que no centro da cidade, devido à densidade construção já existente, não existem muitos espaços deste tipo. (figura 6)

**Figura 6 – Espaços Urbanizáveis por proximidade à rede TUB**



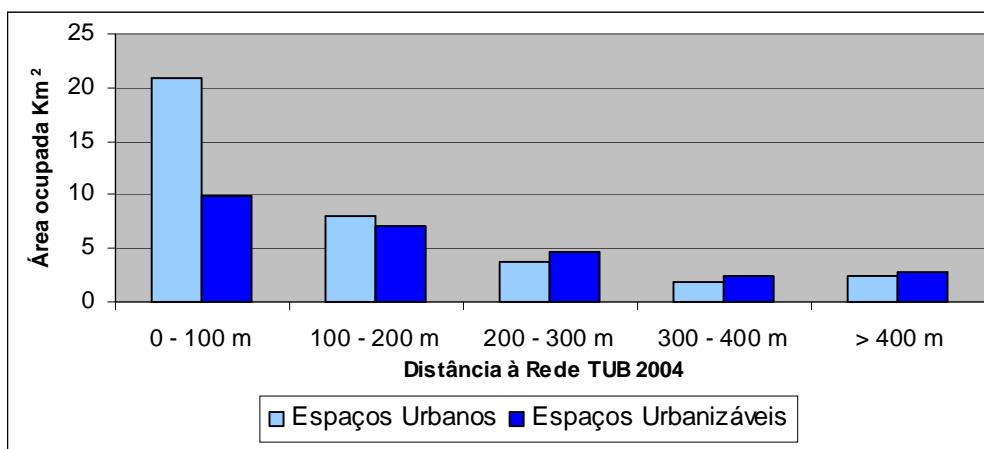
Dentro do perímetro da cidade é possível identificar algumas áreas que procuram consolidar a malha urbana da cidade, com principal destaque para as zonas mais periféricas que, devido à estrutura do território, possuem espaços disponíveis para a construção.

Avaliando o panorama geral do concelho é visível que os espaços urbanizáveis estão, à semelhança dos espaços urbanos, disseminados por todo o território. Nota-se claramente que a descontinuidade dos espaços destinados à habitação mantém-se, agravando assim o processo de homogeneização e consolidação do território. Esta situação pode ser entendida por dois

tipos de visão: por um lado a manutenção da população local nas freguesias periféricas e por outro o processo de suburbanização que reflecte a saída da população do centro urbano para áreas mais periféricas onde é possível obter habitações individuais em novos loteamentos. Esta situação é confirmada pelo crescimento demográfico registado nas freguesias do concelho nas últimas duas décadas.

No gráfico 3 é possível avaliar as dimensões dos dois tipos de espaços por áreas por áreas de influência. É notório que nas faixa entre os 0 – 200 metros existe uma predominância dos espaços urbanos em relação aos urbanizáveis que ganham maior importância nas áreas que se situam a mais de 200 metros da rede TUB.

**Gráfico 3 – Áreas ocupadas pelos espaços urbanos e urbanizáveis mediante a sua proximidade à rede TUB 2004**



FONTE: Autoria própria com base na cartografia automática produzida em ARCVIEW 3.2

É claramente evidente que as áreas mais próximas da rede TUB, possuem dimensões superiores, contudo o facto dos novos espaços urbanizáveis ganharem mais importância à medida que nos afastamos da rede revela que a conectividade com o transporte público tende a diminuir, pois alguns dos novos aglomerados habitacionais irão localizar-se em espaços cada vez mais desconectados da rede. Esta situação tem de ser rapidamente invertida fomentando-se por um lado a urbanização dos terrenos mais próximos da rede TUB e por outro privilegiando-se a concentração dentro do perímetro da cidade e do perímetro urbano, procurando assim criar manchas urbanas mais homogéneas, evitando-se desta forma a disseminação destes espaços pelo território do concelho.

A rede de transportes públicos tem necessariamente de possuir uma forte conectividade com os aglomerados habitacionais, e isto só pode ser alcançado através de medidas, estratégias e

planos que procurem ordenar, de forma fundamentada, a localização dos diferentes tipos de espaços que compõem o território do concelho.

## 5. METODOLOGIA DE MONITORIZAÇÃO E PLANEAMENTO DAS PARAGENS DA REDE TUB:

Os utilizadores do transporte público são os elementos chave para que uma rede de transportes colectivos possa funcionar, pois sem eles a circulação do transporte colectivo deixa de fazer sentido. O sucesso de uma rede de transportes colectivos depende do número de utentes que utilizam esse serviço, sendo assim necessária uma monitorização constante deste serviço afim de avaliar se existe um bom dimensionamento e organização da rede de forma a prever alterações da procura, precavendo assim possíveis aumentos e diminuições de utilizadores. Neste sentido é necessário avaliar a qualidade do serviço prestado através de uma monitorização rigorosa de toda a rede.

No sentido de melhorar o desempenho da rede dos TUB é apresentada uma metodologia que procura monitorizar as paragens da rede dos TUB em ambiente SIG. Este trabalho tem por base a identificação, inventariação e georeferenciação das paragens da rede TUB sendo os seus principais objectivos criar uma base digital que nos permita identificar, avaliar, gerir, prevenir e solucionar problemas inerentes à organização da rede de transportes colectivos do concelho, tendo como ferramenta de trabalho um SIG. A criação uma base de dados relativa às características da estrutura física e funcional possibilita realizar uma avaliação em termos espaciais das condições destas interfaces, facilitando assim a gestão de uma rede de paragens tão extensa. A Georeferenciação realizada vai possibilitar o conhecimento da localização espacial das interfaces da rede TUB e ainda a realização de análise de redes onde podem ser avaliadas as áreas de influência que cada paragem da rede. Este tipo de abordagem devido ao rigor dos seus resultados dá-nos a possibilidade de planear e estruturar a rede de forma a ir ao encontro da sua aproximação aos cidadãos.

Com o intuito de avaliar a cobertura da rede TUB de uma forma mais rigorosa, foi utilizada uma metodologia que nos permite monitorizar as áreas de influência da rede a partir dos locais de paragem das carreiras. Os resultados que se seguem dizem respeito à carreira 02 dos TUB que foi, a escolhida para este estudo de caso.

Os locais de paragem são por definição *INTERFACES* que segundo a DGTT podem ser definidos como “*Nós onde o passageiro inicia ou termina o seu percurso, muda de modo de transporte ou faz conexões entre diferentes linhas do mesmo modo*”. As paragens são assim

os locais onde os utilizadores se conectam com a rede de transporte, assumindo desta forma uma importância vital no que concerne ao planeamento da rede de transportes colectivos.

Depois de realizada a Georeferenciação dos locais de paragem foi utilizado o SIG<sup>5</sup> para calcular as áreas de influência de cada uma das paragens em análise. A distância máxima apontada para a avaliação da área de influência das várias paragens baseou-se em estudos de mobilidade pedonal nomeadamente ATASH (1994) que aponta os 400 metros como distância máxima que o peão está disposto a percorrer para utilizar o transporte público.

A definição desta área permite-nos de uma forma precisa avaliar a conectividade existente entre as diversas parcelas do território e os interfaces da rede de transportes colectivos. Este tipo de metodologia possibilita ainda, avaliar qual a paragem mais próxima de uma habitação, escola, hospital, equipamento colectivo, etc.

A título de exemplo apresenta-se na figura 7 o traçado da carreira 02 bem como a área de influência de todas as suas paragens.

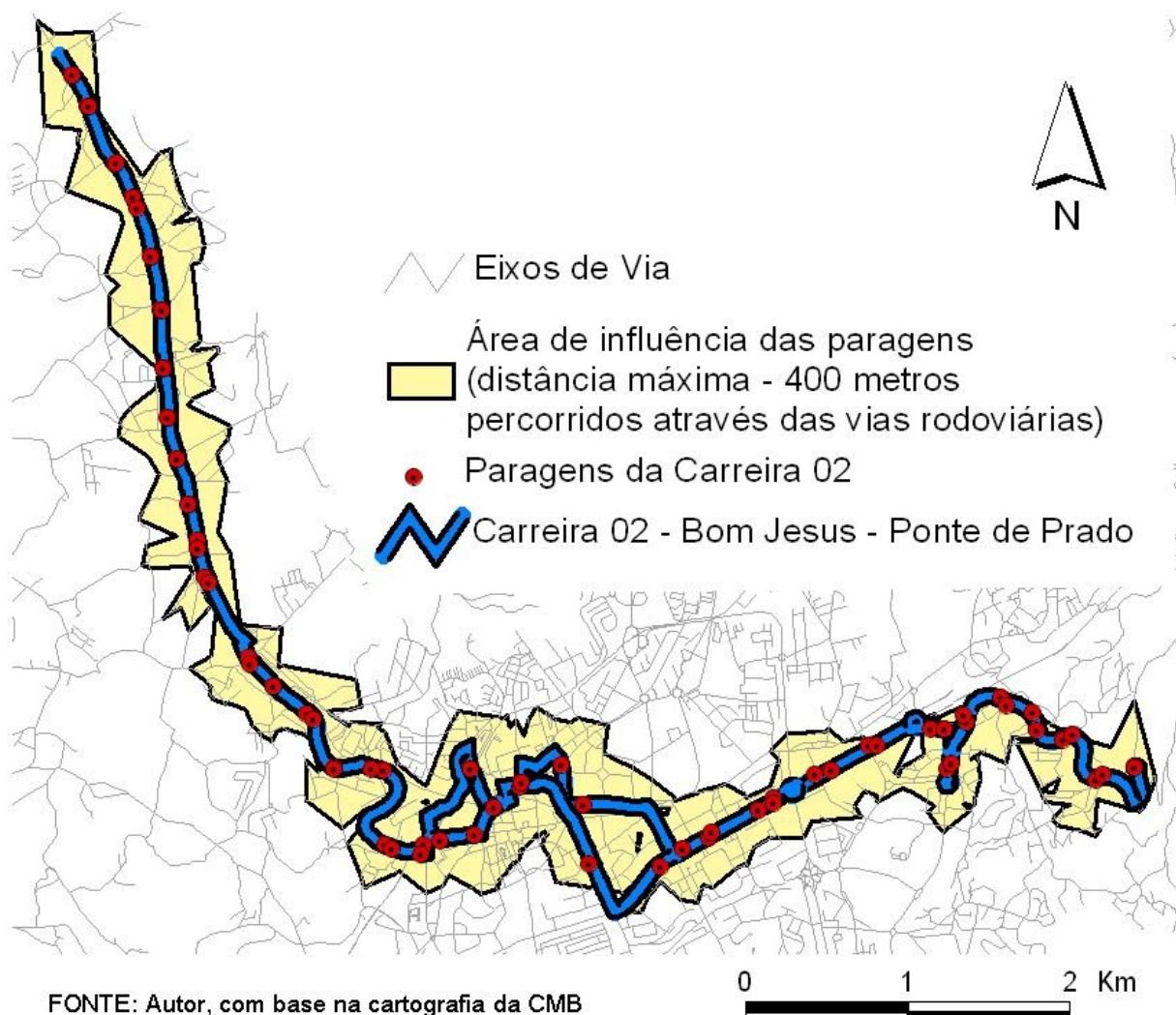
O SIG utilizado permite, além desta análise espacial que pode ser apresentada ao utilizador do transporte público, dar aos planeadores e gestores da rede de transportes colectivos toda a informação referente a qualquer uma das paragens da rede, bem como das carreiras que aí efectuam paragem bastando para isso *clicar* sobre a representação gráfica no interface do programa.

Toda esta estruturação e apresentação da informação assumem-se como uma ferramenta de elevada precisão para a tomada de decisões no que diz respeito à gestão e planeamento da rede.

---

<sup>5</sup> Foi utilizada a extensão Network Analyst do Arcview

**Figura 7 - Área de influência das paragens da carreira 02**



A articulação e integração de toda a informação, utilizada num sistema de informação geográfica, vai permitir o cruzamento de variadas fontes de informação de forma a obter-se uma optimização da rede de transportes bem como uma melhoria na eficiência e aumento da velocidade na tomada de decisões no âmbito da gestão e planeamento da rede de transportes colectivos.

## **6. NOTAS CONCLUSIVAS**

O resultado final do trabalho que se aqui se apresenta assume-se como um ponto de partida para o desenvolvimento de futuras iniciativas que possibilitem melhorar a qualidade da mobilidade urbana no concelho de Braga tendo por base a utilização do transporte colectivo.

Com base nos Sistemas de Informação Geográfica, houve a preocupação de desenvolver análises que possibilassem, numa fase inicial compreender a estrutura da rede de transportes colectivos, e numa fase posterior apresentar os cenários actuais em termos de cobertura da rede bem como apontar alternativas para melhorar a actuação dos transportes colectivos do concelho. A avaliação da proximidade das áreas urbanas e urbanizáveis à rede TUB, apesar das suas limitações, assume-se como uma plataforma inicial para a realização de vários tipos de análise que envolvam o cruzamento e interligação de componentes territoriais.

As metodologias que foram desenvolvidas ao longo do trabalho permitiram diagnosticar, de uma forma precisa e fundamentada, algumas das componentes relativas à rede de transportes colectivos possibilitando a definição de estratégias para a resolução dos problemas identificados. Neste sentido o cadastro de paragens realizado para a carreira 02 dos TUB poderia ser aplicado à totalidade da rede sendo assim possível criar-se um SIG com todos os pontos de paragem da rede TUB que serviria de base ao planeamento de transportes.

As metodologias utilizadas, aliadas aos Sistemas de Informação Geográfica, assumem-se, em nosso entender, como uma nova estratégia de gerir e planear o território, (na sua componente transportes colectivos), tendo por base critérios de análise rigorosos que assentam na interligação de informação territorial actualizada.

Com base nas metodologias apresentadas poderão ser desenvolvidas várias estratégias aplicadas à totalidade da rede de transportes colectivos do concelho para que exista uma melhoria dos processos de gestão e planeamento dos transportes urbanos de Braga. Neste contexto não podemos esquecer que a ligação com o ordenamento e planeamento do território do concelho, através dos Planos Municipais de Ordenamento do Território, e da própria região, com os Planos Intermunicipais de Ordenamento de Território, é fundamental para uma correcta organização da mobilidade da cidade, do concelho e da região.

## **BIBLIOGRAFIA**

- CEVERO, Robert (1998); *The Transit Metropolis – A Global Inquiry*; Island Press; Washington, D, C – Covelo, California
- DGTT (1986); *Manual de Planeamento e gestão de transportes*; Lisboa
- DGTT (2002); *Evolução do Sector de Transportes Terrestres*. Documento Síntese (1992-2001)
- DGTT (1986); *Manual de Planeamento e gestão de transportes*; Fichas Técnicas; Lisboa
- HALL, P (1994): *Environment and Planing B*; Planning Design
- Instituto Nacional de Estatística (1991); *XIII Recenseamento Geral da População*
- Instituto Nacional de Estatística (2001); *XIV Recenseamento Geral da População*
- MATOS, João Luís (2001); *Fundamentos de Informação Geográfica*; Lidel: Mafra
- SILVA, Fernando Nunes (2003); “Será a Mobilidade urbana ingovernável; *Ambiente 21*; nº11 ano II; Lisboa; p. 23
- OLIVEIRA, Eduardo P.; MOURA, Eduardo S.; MESQUITA, João (1982); *Braga -Evolução da Estrutura Urbana*; Câmara Municipal de Braga; Braga
- PACHECO, Elsa (1992); “*Os Transporte colectivos rodoviários no Grande Porto*”; Tese de Mestrado não publicada; Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
- RIBEIRO, Orlando *et all* (1991); *Geografia de Portugal. IV. A vida Económica e Social*; *Edições João Sá da Costa, Lda; Lisboa*
- TOLLEY, R; TURTON, B (1995); *Transport Systems, Policy and Planning - a geographical approach*; Longman; Inglaterra
- SILVA, Pedro (1992); *O Plano Director Municipal e a Política Municipal de Transportes*; CCRN - Ministério do Planeamento e da administração do Território; Porto

## **LEGISLAÇÃO**

- Decreto-Lei nº 69/90 de 2 de Março; Ministério do Planeamento e da Administração do Território;
- Decreto-Lei nº 211/92 de 8 de Outubro; Ministério do Planeamento e da Administração do Território
- Resolução do conselho de Ministros nº 35/94; Presidência do Conselho de Ministros
- Lei nº 10/90 de 17 de Março; Lei de Bases do Sistema de Transportes Terrestres; Assembleia da República