

## **Forma urbana e eficiência energética em edifícios habitacionais: análise exploratória**

S. Magalhães <sup>(a)</sup>, T. Marques <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Letras, srm-fcp@hotmail.com

<sup>(b)</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Letras/CEGOT, teresasamarques@gmail.com

### **Resumo**

O consumo de energia tem vindo a aumentar nas últimas décadas, entrando definitivamente nas preocupações da agenda ambiental global. O debate em torno desta temática acentuou-se após a criação do Protocolo de Quioto, através do qual os países aderentes se propõem a reduzir as emissões de gases poluentes para a atmosfera. Os consumos associados aos edifícios (residenciais e de serviços) encontram-se na ordem do dia, pois é fundamental obter uma maior sustentabilidade e eficiência energética dos mesmos. No sentido de avaliar a relação entre a forma urbana e os sistemas de aquecimento dos edifícios residenciais, definimos quatro áreas de estudo e utilizamos um conjunto de indicadores e procedimentos estatísticos. A pesquisa demonstra que as habitações localizadas em áreas compactas tendem a utilizar sistemas de aquecimento mais sustentáveis (aquecimento central) e as formas urbanas mais dispersas tendem a utilizar sistemas menos sustentáveis (lareira aberta).

**Palavras-chave:** Consumos e Eficiência Energética; Forma Urbana; Edifícios.

### **1. Eficiência energética e forma urbana**

Atualmente, discute-se a necessidade de implementar políticas que promovam a eficiência energética, entendida “como a otimização que pode ser feita ao consumo de energia” (Morais, 2009). Os edifícios, domésticos e não-domésticos, são encarados como alvos prioritários de intervenção, pois as suas necessidades energéticas superam as dos transportes e da indústria (Rattia et al., 2005).

O edificado, sobretudo habitacional, é considerado extremamente consumidor de energia e emissor de gases poluentes. Acredita-se que os seus elevados consumos derivam de diversos fatores (Salat, 2009): morfologia urbana; tipologia arquitetónica; tecnologias de construção (materiais e arquitetura); sistemas de energia (aquecimento e arrefecimento); e comportamento dos habitantes. Para que se possam implementar políticas de eficiência energética e melhorar o desempenho energético em edifícios, é necessário estudar e simular o comportamento dos mesmos (Rattia et al., 2005).

Segundo Mitchell (2005), densidades elevadas (“cidade compacta”) poderão contribuir para uma redução do consumo de energia nos transportes, no entanto poderão também promover um aumento do consumo na iluminação e refrigeração, limitando ainda o aproveitamento da energia solar. Baixas densidades (“cidade dispersa”) podem contribuir para edifícios energeticamente mais eficientes, devido a um maior

aproveitamento solar, mas por outro lado, aumentam os consumos de energia em transportes, pois a população terá que percorrer nas suas deslocações quotidianas maiores distâncias diariamente.

Os consumos energéticos e consequentes emissões de gases poluentes associados ao ambiente construído, tornaram a sustentabilidade e a eficiência energética numa das prioridades para as políticas energéticas, desenvolvendo-se regulamentos para a construção e esquemas de certificação onde são identificados os requisitos mínimos que cada edifício deve cumprir (Pérez-Lombard et al., 2008).

## **2. Sistemas de aquecimento dos edifícios habitacionais e formas urbanas: ensaio metodológico**

Face à ausência de dados disponíveis sobre consumos energéticos em edifícios (bases de dados por edifício), esta pesquisa explora indicadores estatísticos disponíveis, mais precisamente informação relativa aos sistemas de aquecimento utilizados nos alojamentos familiares de residência habitual. A informação relativa aos sistemas de aquecimento desagrega-se do seguinte modo: sem sistema de aquecimento; aparelhos móveis (aquecedores elétricos, a gás, entre outros); aparelhos fixos (salamandra, fogão, entre outros); recuperador de calor; lareira aberta; e aquecimento central.

Estamos em condições de afirmar que o aquecimento central e os recuperadores de calor são mais sustentáveis e eficientes, em termos energéticos, quando comparados com a lareira aberta. “Quanto maior a eficiência dos equipamentos ou dos sistemas de utilização de energia, menores serão as perdas”, logo mais sustentáveis e eficientes serão os alojamentos e/ou edifícios (Matriz Energética do Porto, 2008).

A lareira aberta tradicional é um sistema de aquecimento pouco eficiente pois, grande parte do calor produzido na queima da biomassa não chega a ser usufruído pelos residentes. Os recuperadores de calor, devido à sua caixa de combustão, conseguem ter um rendimento superior ao da lareira aberta e devem ser encarados como uma solução viável na reabilitação dos edifícios, tornando-os mais eficientes em termos energéticos (Fornari & Zecchini, 2008). O sistema de aquecimento central em apartamentos, revela-se vantajoso quando comparado com o aquecimento central independente, pois permite uma maior poupança de energia, uma maior segurança e uma redução das emissões de gases poluentes – existência de uma única chaminé (Fornari & Zecchini, 2008). A nossa análise centrar-se-á, essencialmente, em torno do sistema de aquecimento central e da lareira aberta, tendo em conta os pressupostos teóricos acima referidos.

Com base nos sistemas de aquecimento mencionados e recorrendo a análises estatísticas multivariadas (*clusters*) e posterior cartografia em ambiente SIG, procura-se perceber os relacionamentos entre a morfologia e a forma urbana e os consumos de energia (eficiência energética). Este ensaio é aplicado em

diferentes contextos territoriais: Matosinhos; Guimarães; Viana do Castelo; e Celorico de Basto. Desta forma, procura-se dar um contributo analítico para os atuais desafios da “Estratégia 2020” e para a “Estratégia Nacional para a Energia 2020”, onde a sustentabilidade energética e a eficiência energética assumem particular destaque.

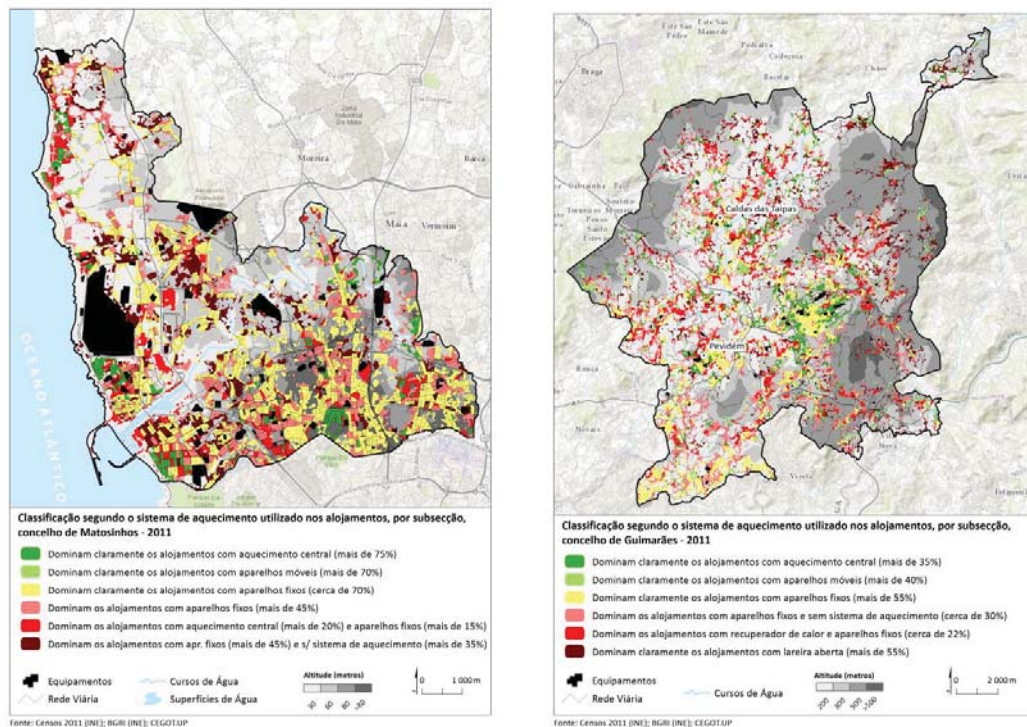


Figura 1: Sistemas de aquecimento – Matosinhos    Figura 2: Sistemas de aquecimento – Guimarães

Matosinhos (Figura 1) regista uma concentração espacial de alojamentos equipados com aquecimento central, sobretudo em Matosinhos Sul, Leça da Palmeira e Lavra. Os quarteirões nos quais dominam os alojamentos com aparelhos fixos assumem forte expressão e continuidade espacial. A presença dos sistemas de aquecimento referidos coincide, na generalidade, com tecidos urbanos caracterizados por uma forte compacidade. Deve referir-se que existe uma correlação significativa entre os utilizadores de aquecimento central e a população com uma escolaridade igual ou superior ao ensino superior (0,706), demonstrando que os comportamentos sustentáveis dependem mais dos níveis de escolaridade dos residentes.

Em Guimarães (Figura 2), os alojamentos equipados com aquecimento central evidenciam-se nas periferias da cidade de Guimarães e da vila de Caldas das Taipas e Pevidém. Tal como acontece em Matosinhos, os quarteirões marcados por um domínio de alojamentos equipados com aparelhos fixos assumem forte continuidade espacial, predominando no núcleo urbano principal. Os alojamentos com

lareira aberta destacam-se nas periferias concelhias, sobretudo nas áreas rurais e de montanha, tratando-se de espaços pouco urbanizados nos quais a lareira aberta assume-se como uma característica comum das habitações. É notório que a sua presença coincide com territórios caracterizados por tecidos urbanos pouco densos e compactos.

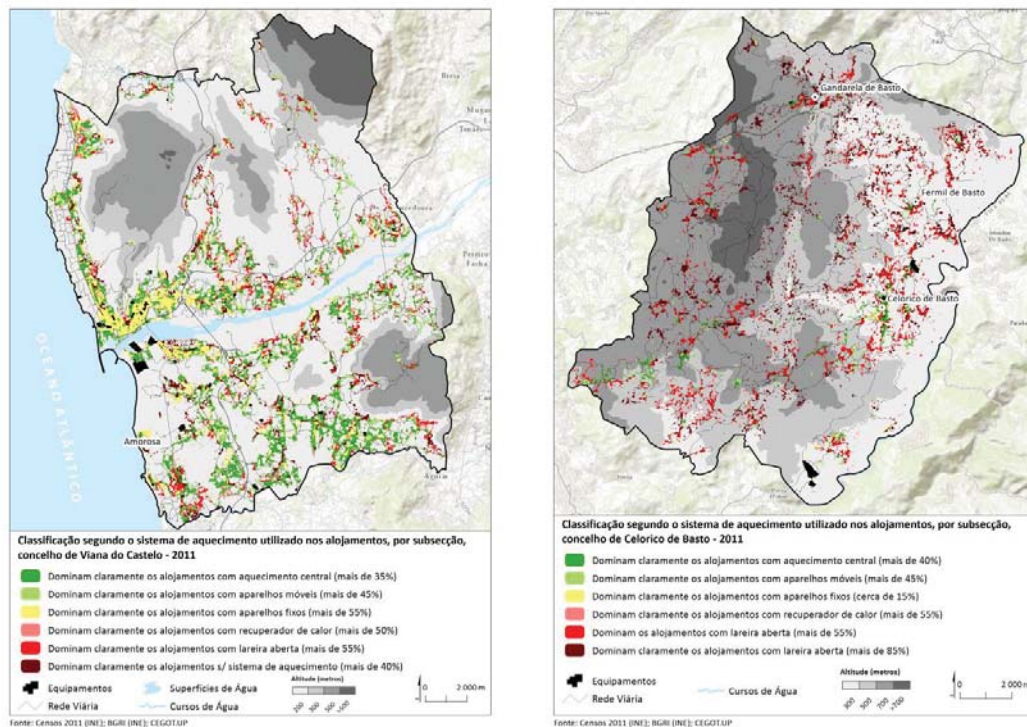


Figura 4: Sistemas de aquecimento – Viana do Castelo      Figura 4: Sistemas de aquecimento – Celorico de Basto

Em Viana do Castelo (Figura 3), contrariamente ao que acontece em Matosinhos e Guimarães, os quarteirões marcados pelo domínio de alojamentos com aquecimento central surgem de forma bastante disseminada. A presença de aparelhos fixos nos alojamentos marca claramente o Centro Histórico, as periferias urbanas e o núcleo urbano da Amorosa.. Os alojamentos com recuperador de calor, lareira aberta e sem qualquer sistema de aquecimento fazem-se sentir, com maior incidência, nas periferias concelhias. Deve referir-se que existe uma forte relação espacial entre os alojamentos equipados com aquecimento central, aparelhos fixos e tecidos urbanos mais compactos. Por outro lado, os alojamentos com recuperador de calor, lareira aberta e sem sistema de aquecimento estabelecem uma relação paralela com tecidos urbanos mais dispersos.

Relativamente a Celorico de Basto (Figura 4) é claro o domínio exercido pelos alojamentos que usam a lareira aberta como sistema de aquecimento. Esse domínio é interrompido pelo aparecimento de quarteirões nos quais se destacam os alojamentos com aquecimento central e aparelhos fixos,

nomeadamente na vila de Celorico de Basto, Fermil de Basto e Gandarela de Basto, revelando uma relação direta com tecidos urbanos mais compactos. Contrariamente, os sistemas de aquecimento menos eficientes (como a lareira aberta) relacionam-se com áreas onde os tecidos urbanos são pouco compactos, isto é, à partida menos sustentáveis e eficientes.

Concluindo, as aplicações práticas foram essencialmente exploratórias, pois temos consciência que existe margem de progressão nesta matéria e potencial de cruzamento com outros indicadores. Mesmo assim, é possível retirar as seguintes conclusões:

- Tecidos ou formas urbanas compactas e regulares relacionam-se, regra geral, com sistemas de aquecimento mais eficientes nas habitações (neste caso, o uso do aquecimento central);
- Povoamentos dispersos, menos densos e irregulares, característicos de contextos menos urbanos ou mais rurais, relacionam-se com sistemas de aquecimento nas habitações menos eficientes energeticamente (neste, caso a lareira aberta).

### 3. Bibliografia

- Fornari, A., & Zecchini, S. (2008). *Manual do Consumidor (Eficiência Energética nos Edifícios Residenciais)*. Lisboa. Deco.
- Matriz Energética do Porto*. (2008). Câmara Municipal do Porto & Agência de Energia do Porto.
- Mitchell, G. (2005). *Urban development, form and energy use in buildings: a review for the solutions project*. Inglaterra. Sustainability Of Land Use and Transport In Outer Neighbourhoods.
- Morais, L. (2009). *Consumos Energéticos no Sector Residencial: Um caso de estudo*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). *A review on buildings energy consumption information*. Energy and Buildings, 40, 394-398.
- Rattia, C., Bakerb, N., & Steemers, K. (2005). *Energy consumption and urban texture*. Energy and Buildings, 37, 762-776.
- Salat, S. (2009). *Energy loads, CO2 emissions and building stocks: morphologies, typologies, energy systems and behaviour*. Building Research & Information, 37 (5-6), 598-609.