

OS PRIMÓRDIOS DA EXPLORAÇÃO DA ÁGUA NA CIDADE DE GUIMARÃES: UMA PERSPETIVA SEGUNDO OS ESTUDOS DE PAUL CHOFFAT E CHARLES LEPIERRE

Francisco Silva Costa
Departamento de Geografia, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal
CEGOT - Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território
costafs@geografia.uminho.pt

Mariana Oliveira
Divisão de Sistemas de Informação Geográfica
Departamento de Projetos e Planeamento Urbanístico
Câmara Municipal de Guimarães
marianafilipa@gmail.com

Resumo: No final do século XIX dois conceituados cientistas emergem no plano de melhoria do abastecimento de água à cidade de Guimarães: Paul Choffat e Charles Lepierre. Recuperar estes estudos e perspetivá-los numa abordagem histórico-geográfica é o objetivo desta comunicação.

Palavras-chave: Guimarães, nascentes da Penha, abastecimento, hidrogeologia, qualidade da água.

Summary: The beginnings of exploitation of water in the city of Guimarães: a perspective according to studies of Paul Choffat and Charles Lepierre. Recovering these studies and perspective them in a historical-geographical approach is the objective of this communication.

Keywords: Guimarães, springs of Penha, supply, hydrogeology, water quality.

INTRODUÇÃO

O abastecimento de água à cidade de Guimarães é um tema de estudo com bastante relevância, devido à presença dos vários imóveis hidráulicos de grande valor patrimonial que testemunham o abastecimento de água à população ao longo dos tempos. Remontando ao fim da Idade Média, o abastecimento público em Guimarães deve ser visto como uma herança do passado. A aquisição e exploração de águas de nascentes na serra da Penha para o abastecimento de água a Guimarães datam do final do século XVI (Costa, 2007). No século XIX, o consumo de água pela população urbana de Guimarães que vinha a aumentar, sobrecarregava as antigas infraestruturas de abastecimento público que vinham a degradar-se de forma acelerada. Neste cenário, várias propostas para a concessão do exclusivo do abastecimento de água eram apresentadas ao executivo da Câmara Municipal de Guimarães, enquanto este concentrava esforços no sentido de melhorar o encanamento das águas potáveis e desenvolver a exploração de novas nascentes fazendo face ao aumento de desvios das águas por particulares e aos anos de seca que se verificaram nas últimas décadas do século XIX (Costa, 2007).

Em 1899, na sessão da Câmara Municipal de 7 de Junho, o presidente da autarquia afirmava ser o abastecimento de água a Guimarães “...sem dúvida a primeira obra que se impõe...” (O Comércio de Guimarães, n.º 1394, 13.6.1899: 2).

1. A INVESTIGAÇÃO AO SERVIÇO DE UM BEM PÚBLICO – OS ESTUDOS CIENTÍFICOS DE PAUL CHOFFAT E CHARLES LEPIERRE

É perante a determinação da câmara municipal de Guimarães em avançar definitivamente com o projeto relativo à exploração e canalização de águas potáveis para abastecimento da cidade, que é solicitado ao geólogo Paul Choffat, a elaboração de um relatório sobre a viabilidade da exploração de novas fontes de alimentação em água a partir das nascentes da Penha e encomendado um estudo da qualidade da água ao microbiologista Charles Lepierre.

1.1 O Relatório hydro-geológico sobre o abastecimento d’água da cidade de Guimarães (1898) de Paul Choffat

Paul Choffat¹ seria, assim, convidado a participar no desenvolvimento de um relatório hidrogeológico sobre o abastecimento de água de Guimarães, de forma a avaliar as potencialidades da Serra da Penha e as necessidades da cidade partindo das formas de interação entre a água e o sistema geológico. O documento, denominado *Relatório hydro-geológico sobre o abastecimento d’água da cidade de Guimarães*, divide-se em duas partes: *Considerações gerais e Aumento das águas atuais*:

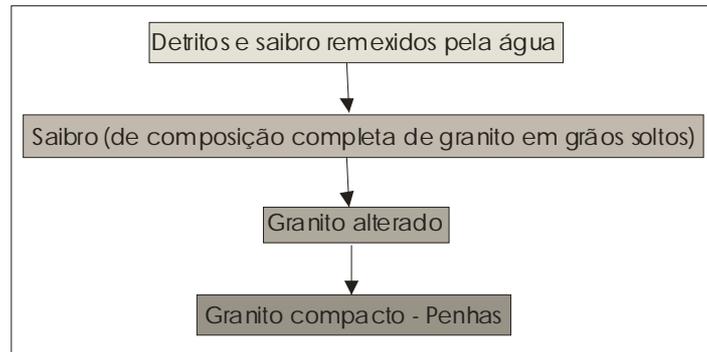
- a primeira parte reúne informações sobre as características naturais (incidindo nas condições meteorológicas, geológicas e pedológicas), as origens das águas que abastecem a cidade e as necessidades atuais e futuras relativas ao consumo urbano;
- a segunda parte desenvolve generalidades sobre as águas da Serra da Penha, a produção aquífera e as potencialidades da sua exploração.

No sentido de contextualizar a cidade de Guimarães na sua envolvente próxima, Choffat faz um enquadramento geográfico onde reúne, de um modo sumário, uma série de aspetos globalizantes relacionados essencialmente com a morfologia e a hidrografia.

Na caracterização das condições geológicas, Choffat refere que toda a região é formada por um granito de grandes cristais, alterando-se com grande facilidade. A decomposição efetua-se concêntrica, em redor de massas mais resistentes que, ou ficam completamente envolvidas na rocha alterada, ou ficam livres das partes alteradas e sobressaindo à superfície do terreno em forma de grandes penedos arredondados em parte enterrados, ou finalmente completamente fora do terreno – penhas (Costa, 2007) (fig. 1).

¹ O suíço Paul Choffat (1849-1919) desenvolveu atividade científica em Portugal a convite de Carlos Ribeiro depois de 1878.

Figura 1 - Sucessão geológica segundo Choffat.



Choffat refere que no granito alterado, se encontram, com frequência, poços com cerca de 10 a 13 metros de profundidade (Choffat, 1904).

Para aferir acerca das condições meteorológicas da área de estudo, Choffat recorreu a R. P. J. Kempf, que fez observações de elementos climáticos em Braga, desde 1888. Choffat refere que, dada a proximidade das duas localidades, os climas podem ser considerados análogos (Choffat, 1904).

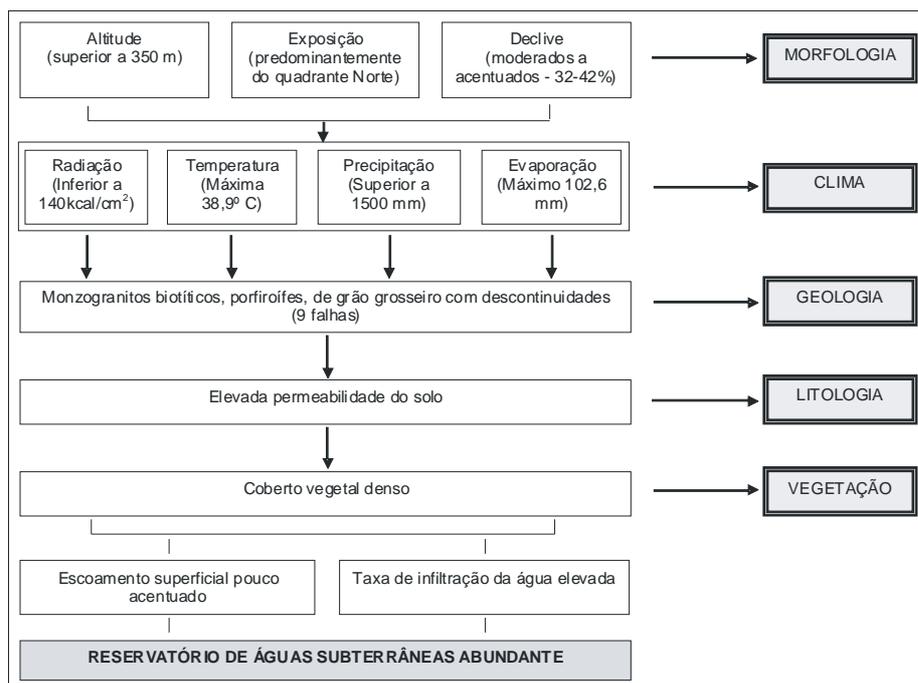
Choffat refere a conjugação de diferentes fatores para avaliar a quantidade de água durante o período estival: a precipitação, o deslizamento superficial, a evaporação e a espessura do solo (fig. 2).

Figura 2 - Fatores que avaliam a quantidade de água durante o período estival segundo Choffat



As condições geológicas da região, associadas à elevada precipitação e permeabilidade dos solos, são os principais responsáveis pela ocorrência de numerosas captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público (fig. 3).

Figura 3 - Condicionantes biofísicas que geram o processo de constituição do reservatório de águas subterrâneas da Penha, segundo Choffat.

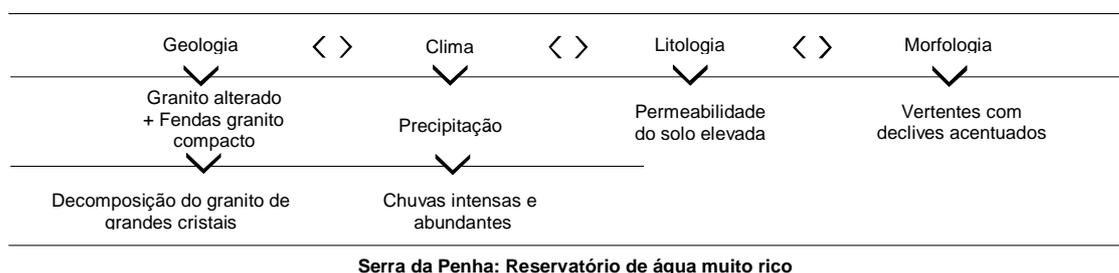


A Serra da Penha constitui, indiscutivelmente, o principal reservatório de água da cidade e é precisamente na vertente para aí voltada que nasceu, em resultado de diversas pesquisas, uma panóplia de minas que ainda hoje contribuem para o abastecimento público da sua área (Costa, 2007).

Desta forma, na vertente NW da Serra da Penha, encontramos sete conjuntos de minas caracterizadas por uma certa homogeneidade, no que diz respeito aos aspetos físicos da área de implantação.

Na abordagem ao tema da circulação da água no subsolo, Choffat relaciona quatro fatores essenciais: geologia, clima, pedologia e morfologia (fig. 4).

Figura 4 - Fatores essenciais para a circulação da água no subsolo da Penha segundo Choffat.



Em 1898, a cidade era alimentada por águas de poços, águas canalizadas por particulares e águas canalizadas pela Câmara (quadro 5) (Choffat, 1904).

Quadro 5 - Localização das fontes de alimentação da água da cidade de Guimarães em 1898.

Poços	Localização	Altitude (m)	Observações
-------	-------------	--------------	-------------

Particulares	Existem em grande parte das casas	Abaixo 210		
Câmara	Madrôa	169	Má qualidade das águas	
	Laranjaes	196		
	Largo do Carmo (2)	212; 219		
	Campo de S. Salvador	243		
Canalizadas	Particulares	Casa da Misericórdia	Servem os pontos mais altos da cidade	
		Casas do Conde de Margaride		
		Convento de Santa Luzia		Acima dos 500
	Casa d'Arga			
	Câmara	É distribuída perto da Igreja de Nossa Senhora da Oliveira	<ul style="list-style-type: none"> - Reunidas a 410 - Distribuídas a 198 	<ul style="list-style-type: none"> - Canalização muito primitiva - Ótima qualidade das águas - Caudal insuficiente - Alimentam somente a parte inferior da cidade

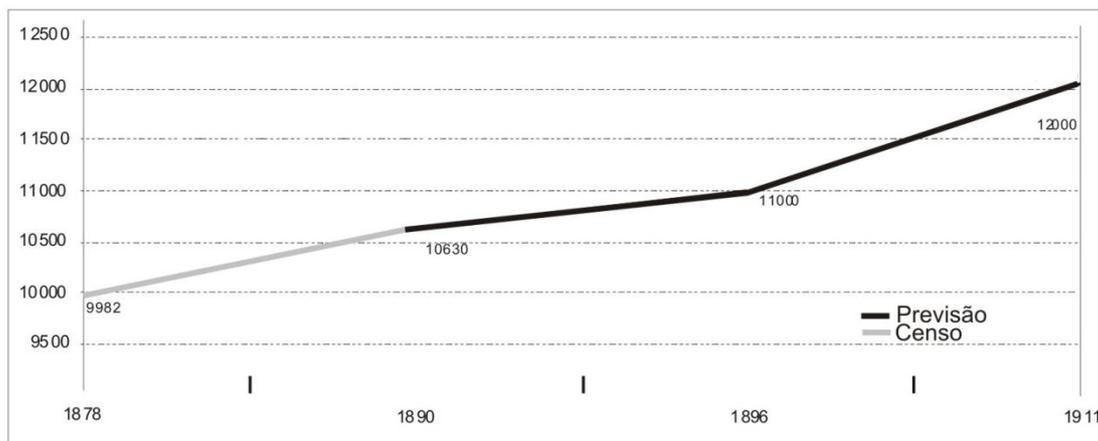
O abastecimento de água, feito essencialmente a partir das fontes, bicas e chafurdos existentes na cidade, era alimentado por nascentes privadas e pelas águas provenientes das minas da Penha. Dispersos pela cidade, numa orientação predominantemente NE-SW, estes pontos de água concentravam-se intramuros no centro histórico, sobretudo na parte ocidental da freguesia da Oliveira e no setor oriental de São Sebastião (Costa, 2007).

As populações da parte alta da cidade e das freguesias limítrofes ao centro urbano eram insuficientemente servidas no que respeita a essas formas primitivas de abastecimento de água.

Não se pode dissociar o abastecimento de água das necessidades da população, pelo que Choffat faz uma abordagem aos quantitativos populacionais das freguesias pertencentes à cidade (Oliveira, S. Paio, S. Sebastião e partes das freguesias de Azurém, Creixomil, Costa e Urgezes ligadas à cidade) e relaciona-os com os consumos de água.

Através da evolução populacional em dois momentos censitários consecutivos, Choffat admite um crescimento proporcional para o ano de 1890 e 1911 (fig. 6) (Choffat, 1904), no entanto, um valor subestimado relativamente àquele que se verificou nos censos de 1911, em que a população desta área atingiu um total de 13.259 habitantes.

Fig. 6 - Estimativa de evolução da população até 1911 segundo Choffat.



Seria a partir destes valores que Choffat calcularia os dados aproximados dos consumos de água decorrentes das mais diversas utilizações (particulares e públicas), estimando uma média de 58 litros por habitante, por dia, para 1911 (Choffat, 1904).

O Eng.^o Choffat conclui este estudo com a formulação destas hipóteses de trabalho, realçando que *o processo mais lógico parece-me ser o de principiar por aumentar as águas da Câmara pelas pesquisas indicadas, e fazer a medição do caudal estival* (Choffat, 1904). Estas hipóteses apontam para alternativas que Choffat defendeu e que se concentravam na exploração da água na serra da Penha, tendo em conta:

- A melhoria das condições das captações subterrâneas já existentes de forma a aumentar o caudal nas minas;
- A abertura de novas minas;
- O controlo do volume de águas fornecidas durante o ano;
- O armazenamento de água (Costa, 2007).

1.2 O Estudo químico e bacteriológico das águas de Guimarães (1900) segundo Charles Lepierre

Em meados do século XIX, a cidade de Guimarães começa a perceber que a água disponível é escassa, principalmente na época estival, em que algumas nascentes chegavam a secar. E como, em geral, cada linha de água fornecia um conjunto de fontes e chafarizes ligados sequencialmente, quando as nascentes secavam, todo o circuito de alimentação era quebrado, com evidentes prejuízos para a população abrangida (Costa, 2007).

A escassez da cobertura da rede pública mantinha uma maior dependência de fontes naturais ou poços e havia convicção de que a água *podia ser bebida* sem necessidade de ser tratada. Um menor grau de contaminação ambiental, e a ignorância dos efeitos provocados pelos desperdícios agrícolas e pecuários, tornavam a água num bem disponível, logo consumível onde aparecia. Esta preocupação da água explica o facto de em alguns discursos, aparecerem ainda referências a questionar o pagamento da água. A ideia de que a água está disponível onde e como a natureza a oferece

conduzia a comportamentos *perigosos* e a problemas com as autoridades, face ao encerramento de fontes por motivos sanitários (Santos, 2001).

Até finais do século XIX, a avaliação e o controlo da qualidade da água para consumo humano eram realizados de forma empírica, confiando-se, primordialmente, na aparência física da água. A qualidade da água era avaliada essencialmente através das suas características organolépticas, tendo por base o senso comum de se exigir que ela se apresentasse límpida, agradável ao paladar e sem cheiro desagradável.

No século XX, com a descoberta da existência de seres microscópios – microrganismos, por Louis Pasteur (1863), os avanços científicos nos métodos de deteção de microrganismos (postulados de Robert Cock em 1883) e dos surtos epidemiológicos de cólera e febre tifóide na Europa conduziram à introdução de novas metodologias para o controlo da qualidade da água para consumo humano e à associação da água como meio de proliferação de doenças (Costa, 2007).

É neste quadro que, no final do ano de 1899, António Faria da Comissão Executiva da Câmara Municipal encomendou um estudo ao microbiologista Charles Lepierre (O Comércio de Guimarães, n.º 1453, 19.1.1900: 1) sobre a qualidade de todas as origens e pontos de abastecimento de água à população vimaranense, sob o ponto de vista da sua potabilidade química, física e bacteriológica.

As colheitas e análises da água que abasteciam a cidade foram realizadas em Setembro de 1889, em condições de assepsia e sujeitas a exames de natureza físico-químico e microbiológico (O Comércio de Guimarães, n.º 1453, 19.1.1900:1). Lepierre realizou análises nas origens – nascentes da Penha e em vários locais de consumo – fontes e tanques - *as águas que abastecem Guimarães dividem-se em dois grandes grupos: as águas das fontes e poços que nascem na cidade ou nas proximidades, e as águas canalizadas pela Câmara ou por particulares e que provem da serra da Penha* (Lepierre, 1900).

Quando os critérios de avaliação da água se limitavam à análise da sua dureza, as águas que abasteciam Guimarães eram consideradas de excelente qualidade: *ainda há poucos anos a análise das águas se limitava quase que exclusivamente à determinação do seu grau hidrotimétrico total ou parcial. Em face desta determinação, todas as águas de Guimarães deveriam ser consideradas de óptima qualidade, como se pode ver pelo quadro analítico respectivo* (Lepierre, 1900). No entanto, a melhoria de novas técnicas de química, levou a que novos parâmetros fossem considerados para avaliação da qualidade da água para consumo humano. Nesta altura, são também introduzidos os critérios microbiológicos: *... A cidade de Guimarães está edificada numa região formada por granito de grandes cristais, que se alteram com grande facilidade, dando assim ensejo a que a água da chuva rapidamente se infiltra no solo (Paul Choffat). Todos sabem que as águas que brotam dos terrenos graníticos são particularmente pobres em princípios solúveis, a sua mineralização não excedendo alguns centigramas... Daí resulta que, comparando as águas puras da região com as águas submetidas ao nosso exame, se encontrarmos nestas maior resíduo, principalmente constituído por certos sais solúveis de origem humana ou animal, podemos*

concluir que houve poluição...É infelizmente o que se observa com a grande maioria das águas de fontes que brotam na cidade e que entram na alimentação do povo (Lepierre, 1900).

Dos onze pontos de água analisados, nove foram classificados com qualidade má (fig. 7), o que leva Charles Lepierre a referir que *podemos já dizer, à vista destes resultados, que as águas que abastecem Guimarães são em geral conspurcadas e poluídas por germens nocivos (Lepierre, 1900).*

Fig. 7 – Pontos de água e qualidade segundo Charles Lepierre.

(a colocar em duas páginas)

Esta poluição estava associada, essencialmente, a dois fatores:

- A falta de um sistema geral de esgotos – *Em Guimarães não existe canalização geral de esgotos; os despejos são colhidos em fossas, na sua maioria permeáveis, por isso o solo em que assenta a cidade deve ser riquíssimo em cloretos, sulfatos, fosfatos, substâncias azotadas mais ou menos oxidadas pelos fermentos nítricos, numa palavra, num receptáculo fecundo de micróbios. Nestas condições péssimas não é para estranhar que a análise revele o que a lógica permite deduzir, isto é, que as águas das fontes e poços são em geral “más”, quer do ponto de vista químico, quer do ponto de vista bacteriano (Lepierre, 1900).*

- A falta de um sistema de transporte de água potável adequado – *Quanto às águas provenientes da Penha, o exame “in loco” leva a pensar que muito provavelmente que as águas serão puras ou quase puras. A “composição química”, mesmo com canalização imperfeita, pouco poderia variar num trajecto pouco extenso, como aquele que percorre a água encanada, mas a sua composição bacteriana reagente mais sensível, sofrerá naturalmente variação e aumentos indicadores da contaminação devido à imperfeição desta própria canalização (Lepierre, 1900).*

No início do século XX, a água que abastecia o município de Guimarães era de má qualidade do ponto de vista químico e bacteriológico. A água nas minas da Penha, na origem, possuía boa qualidade mas, devido à falta de uma canalização adequada, chegava ao consumidor em más condições de potabilidade. A falta de estanquicidade do sistema de distribuição e a não utilização da desinfecção da água eram os principais fatores de contaminação da água de abastecimento. Face aos resultados obtidos nas análises de Charles Lepierre, a comissão executiva da Câmara Municipal mandou fechar alguns poços e colocar dísticos nas fontes da cidade com a indicação de águas impróprias para o uso público (Costa, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável o contributo dos estudos de Paul Choffat e Charles Lepierre no desenvolvimento do projeto de abastecimento de água à cidade de Guimarães. Inovadoras em muitos aspetos, as investigações levadas a cabo por estes dois cientistas permitiram sustentar a tomada de decisões ligadas ao planeamento e à gestão dos recursos hídricos no município de Guimarães. O

trabalho de campo e as análises de laboratório foram metodologias postas em prática numa perspetiva pluridisciplinar o que enriqueceu as propostas apresentadas e mostram ser um caso raro aplicado ao abastecimento de água no norte do país no final do século XIX.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Choffat, P. (1904) – “Relatorio hydro-geologico sobre o abastecimento d’agua da cidade de Guimarães” in *Revista de Guimarães*, 21, (3-4), Set.-Dez. 1904, p. 145.

Costa, F. (2007) – Os primórdios da exploração da água: as Minas da Penha (até 1930). In Ribeiro, Célia e Neves, António Amaro das (Coord.) - “Mãe-d’água, Centenário do abastecimento público de Guimarães”, Vimagua, Guimarães, p.94-117.

Lepierre, C. (1900) - Estudo químico e bacteriológico das águas de Guimarães, Coimbra, Imprensa académica.

Santos, M. R. G. C. (2001) – As novas ciências da comunicação, in *Água e suas vivências*, colóquio organizado pelo Goethe-Institut Lissabon, Quercus ANCN, Lisboa, pp. 11-22.

FONTES

O Comércio de Guimarães, n.º 1394, 13.6.1899.

O Comércio de Guimarães, n.º 1453, 19.1.1900.