

**Almeida, C. e C. Romariz (1989)**

**Aspectos quantitativos da drenagem superficial do  
Algarve (Portugal)**

Geolis, revista da Secção de Geologia Ec. e Aplicada,  
vol. II(2), p. 110-114.

## ASPECTOS QUANTITATIVOS DA DRENAGEM SUPERFICIAL NO ALGARVE (PORTUGAL)

Almeida, C.(\*) e Romariz, C.(\*)

### RESUMO

De todas as características morfométricas relacionadas com a rede de drenagem, a Densidade de Drenagem é a mais importante, podendo fornecer indicações úteis sob o ponto de vista hidrogeológico, pois permite avaliar a capacidade de infiltração dos solos que cobrem uma bacia.

A Densidade de Drenagem é condicionada por numerosos factores de que se destacam os geológicos como a litologia, tectónica, etc. e os climáticos.

No presente trabalho caracterizam-se as diferentes unidades litológicas do Algarve, no que respeita à Densidade de Drenagem. Verifica-se uma distribuição de valores daquele parâmetro, característica de cada unidade, tendo-se obtido os valores mais elevados para os xistos e grauvaques carbónicos e os mais baixos para os calcários e dolomitos do Jurássico.

### ABSTRACT

Among the morphometric parameters related with a drainage network, drainage density is indeed an important one because it may supply data on the hidrogeology of the area. It can, in fact, supply information on the infiltration capacity of the soil covering a basin.

Drainage density is conditioned by numerous factors both of geologic, such as the lithology and the structure, and of climatic order.

Each lithologic unit of Algarve has a specific distribution regarding the values of the drainage density. The highest values were recorded in Carboniferous shales and graywackes and the lowest one in the Jurassic limestone and dolomite units.

---

(\*) Departamento de Geologia - Campo Grande, Ed. C2, 5º Piso, Centro de Geologia da  
Universidade de Lisboa - INIC.

Desde há muito que se reconhece uma íntima relação entre as características da rede da drenagem e a geologia nos seus múltiplos aspectos, nomeadamente, a litologia e a tectónica.

O estudo quantitativo da rede de drenagem fornece importantes indicações sobre o ponto da vista hidrogeológico sendo, sobretudo, útil em regiões pouco conhecidas pois dá uma primeira indicação das zonas potencialmente mais interessantes.

De todas as características morfométricas, relacionadas com a rede de drenagem, a densidade de drenagem (D) é a mais importante (HAGGET & CHORLEY, 1989, GREGORY & WALLING, 1970).

No presente trabalho procurou-se verificar, para uma região relativamente bem conhecida, as relações existentes entre a densidade da drenagem e a geologia.

Segundo HORTON (1945), in STRAHLER (1964), a densidade da drenagem é expressa pela razão entre o comprimento total das linhas da água existentes numa dada área e essa área:

$$D = \frac{\sum l}{A} \quad [L^{-1}]$$

onde  $\sum l$  - comprimento total das linhas da água.

Obviamente que D depende do binário energia disponível para provocar erosão e resistência dos terrenos a esta. Assim D relaciona-se fundamentalmente com factores climáticos, topográficos e geológicos, nomeadamente quantidade e sobretudo, intensidade da precipitação, declive médio, coberto vegetal e permeabilidade dos solos.

No caso presente, tendo em conta que se trata da uma região com extensas zonas de carácter relativamente homogéneo do ponto de vista climático, é sobretudo a relação existente entre D e a capacidade de infiltração dos solos que se procura evidenciar pois mantendo constantes as outras condições, D caracteriza, de forma indirecta, a capacidade de infiltração dos solos que cobrem uma bacia (SOKOLOV, 1989).

As variações verificadas dentro da mesma classe litológica relacionam-se sobretudo com factores de relevo, vegetação e antrópicos.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Para a execução do mapa de densidade de drenagem utilizou-se como base de trabalho a Carta Militar de Portugal, na escala 1:25 000.

É um facto bem conhecido que os valores da densidade de drenagem obtidos a partir de diferentes documentos (mapas de diferentes escalas e fotografias aéreas) varia consideravelmente, aumentando, em geral, o seu valor concomitantemente com a escala utilizada (RAMBERT, 1973).

Frequentemente varia também, dentro da mesma escala, de uma edição para outra, devido a mudanças de critério de execução ou variação do grau de precisão daquelas. Todavia a importância prática da densidade de drenagem está, não tanto no valor absoluto, mas no valor relativo que permite a definição de áreas com diferentes características.

Nesta perspectiva, para obter uma certa coerência no trabalho, considerou-se preferível usar sempre a mesma escala, o 1:25 000, como já se referiu, e, tanto quanto possível, edições da mesma época.

A metodologia seguida foi a seguinte:

- em cada quadrícula quilométrica do mapa mediu-se, com curvímeter, o comprimento total das linhas de água;
- os valores obtidos foram passados para uma quadrícula quilométrica na escala 1:100 000, escala final do trabalho;
- considerou-se o valor de D de cada quadrícula referido ao seu centro e, partindo desse critério, desenharam-se as curvas separadoras das diferentes classes;
- finalmente, as curvas obtidas foram alisadas a corrigidas.

A fim de acelerar o trabalho, sobretudo nas zonas de elevada densidade de drenagem, tentou-se estabelecer uma relação entre aquele parâmetro e o número de confluências por quilómetro quadrado. Para tal fez-se a regressão polinomial entre os dois parâmetros, obtidos numa zona piloto (Bacia hidrográfica da Ribeira de Quarteira) que se considerou representativa, quer pela extensão, quer por nela estarem representadas todas as unidades litológicas do Algarve, em proporções próximas das gerais.

O polinómio obtido permite relacionar a densidade de drenagem com o número de confluências ( $N_1$ ) através da expressão:

$$D = 1.398 + 0.365 \times N_1 + 0.0051 \times N_1^2$$

A definição das diferentes classes adoptadas foi feita a partir das distribuições de frequência observadas na referida bacia.

## ENQUADRAMENTO E RESULTADOS

Do ponto de vista morfológico o Algarve é constituído por três regiões distintas: Serra, Barrocal e Litoral.

A Serra corresponde ao Paleozóico constituído, fundamentalmente, por xistos e grauvaques do Carbónico. É caracterizada pela presença de colinas arredondadas com linhas de água encaixadas, destacando-se alguns relevos mais acentuados como a Serra do Caldeirão (589m).

Considera-se incluída nesta unidade geomorfológica a Serra de Monchique, pequeno maciço subvulcânico constituído essencialmente por sienitos nefelínicos.

O Litoral é fundamentalmente aplanado, de altitude reduzida e ocupado sobretudo por rochas terciárias: calcários miocénicos e rochas detríticas mio-plio-quadernárias. Afloram também calcários, calcários margosos e rochas detríticas do Jurássico superior e do Cretácico.

As litologias predominantes têm padrões de drenagem específicos que se reflectem na distribuição dos valores da densidade de drenagem. Para apreciar melhor a correlação existente entre os diversos grupos litológicos e aquele parâmetro morfométrico, foram estudadas as características da sua distribuição em cada um dos seguintes grupos de litologias:

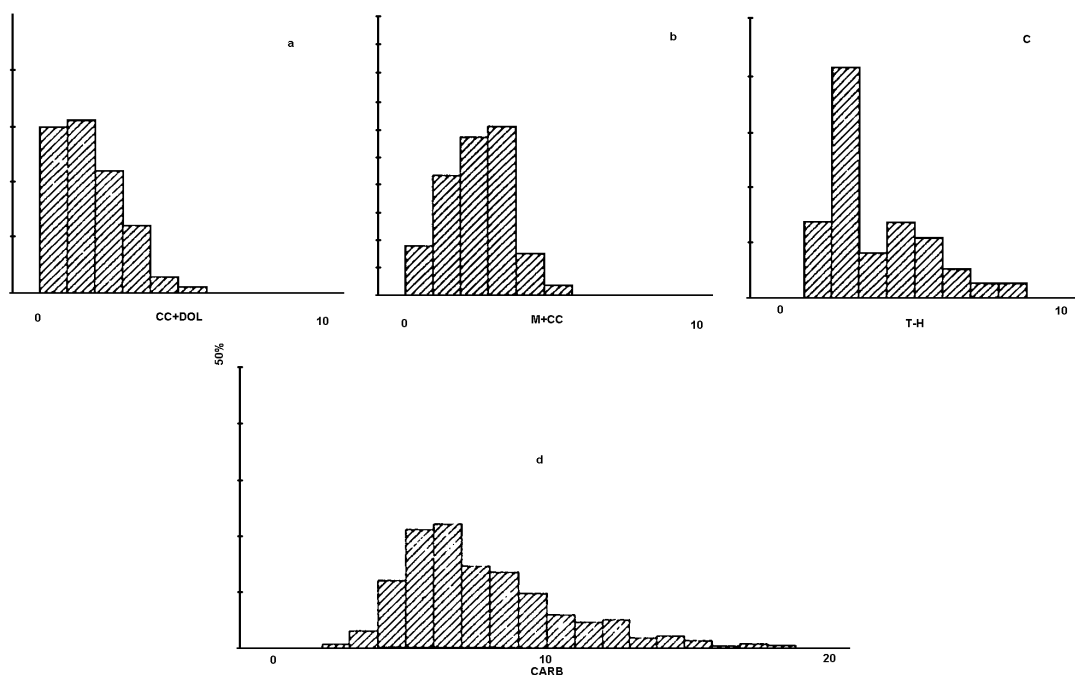


Figura 1 - Distribuição de frequência dos valores de densidade de drenagem do Algarve

- a) calcários e dolomitos (Liássico, Dogger e Malm)
- b) margas, calcários margosos e arenitos (Caloviano, Oxfordiano, Kimeridgiano inferior e Cretácico)
- c) arenitos, margas e complexo vulcano-sedimentar (Triásico e Liássico inferior)
- d) xistos e grauvaques (Carbónico)

O Barrocal é ocupado sobretudo por calcários dolomíticos do Liássico, Dogger e Malm.

Existem também afloramentos extensos de outras rochas, sobretudo calcários margosos e margas (Caloviano e Kimeridgiano inferior).

A passagem da Serra ao Barrocal faz-se quase sempre através de uma zona deprimida ocupada por rochas detríticas do Triásico e Hetangiano.

Morfologicamente o Barrocal é caracterizado pela presença de alguns relevos calcários, planaltos e algumas depressões cársicas.

- a) calcários e dolomitos (Liássico, Dogger e Malm);
- b) margas, calcários margosos e arenitos (Caloviano, Oxfordiano, Kimeridgiano inferior e Cretácico);
- c) arenitos, margas e complexo vulcano-sedimentar (Triásico e Liássico inferior);
- d) xistos e grauvaques (Carbónico);
- e) calcários, arenitos (Mio-plio-quadernário).

O referido estudo foi feito apenas na região correspondente às folhas 49D, 50C, 52B e 53A da carta corográfica de Portugal na escala 1:50 000.

Os resultados obtidos resumem-se no Quadro I e Fig.1.

As curvas de frequência cumulativas (Fig. 2) permitem verificar que todas as distribuições são bastante diferentes. O teste de Kolmogorov-Smirnov permite rejeitar a hipótese de identidade entre as várias distribuições. A maior semelhança verifica-se entre os grupos calcários + dolomitos e calcários margosos + margas.

QUADRO I

GRUPOS:	a)	b)	c)	d)	e)
Média	1.9	2.6	3.6	7.6	2.2
Desvio padrão	1.1	1.2	1.8	3.1	1.5
Coef. variação	57.0	45.5	50.1	40.5	66.1
Máximo	5.5	5.8	8.6	24.6	9.2
Mínimo	0.0	0.1	1.2	2.2	0
N	393	156	36	710	229

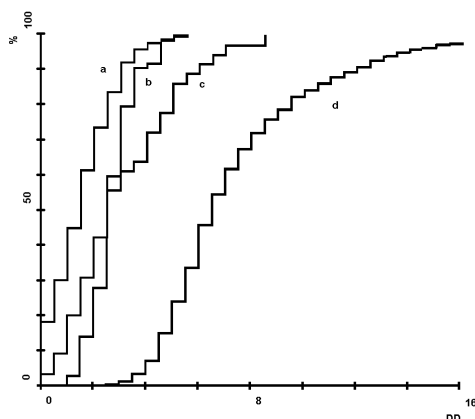


Figura 2 - Curvas de frequência cumulativa dos valores de densidade de drenagem do Algarve.

- a) calcários e dolomitos (Liássico, Dogger e Malm)
- b) margas, calcários margosos e arenitos (Caloviano, Oxfordiano, Kimeridgiano inferior e Cretácico)
- c) arenitos, margas e complexo vulcano-sedimentar (Triásico e Liássico inferior)
- d) xistos e grauvaques (Carbónico)

As características da distribuição dos valores de densidade de drenagem dentro de cada grupo litológico reflecte-se na distribuição das classes pelas unidades geomorfológicas consideradas.

Assim a Serra é uma região bastante homogénea, em geral com D superior a 3.5. Corresponde portanto, às duas classes mais altas que foram consideradas. Os valores mais elevados provêm das zonas de maior relevo, a Serra do Caldeirão e Serra de Espinhaço de Cão.

As anomalias mais importantes situam-se perto do litoral, Serra da Monchique e perto da Martim Longo.

As manchas litorais com D baixa correspondem à plataforma de abrasão marinha coberta, em grande parte, por dunas.

Quanto à Serra de Monchique a D baixa provém da constituição litológica daquela serra. Finalmente, a mancha de Martim Longo corresponde a uma zona aplanada e intensamente cultivada, condições susceptíveis de favorecer a infiltração.

As manchas calcárias do Barrocal apresentam D baixa, geralmente entre 0 e 2. Este facto faz prever uma capacidade de infiltração elevada o que é atestado pela ocorrência de campos de lapiás e de outras formas cársicas superficiais.

A mancha com D superior a 3.5 correspondente à Serra da Monte-Figo resulta do relevo desta, associado à presença de margas e de calcários margosos.

Da comparação dos valores obtidos com outros publicados em diversos trabalhos verifica-se, por exemplo, que a D obtida para o Algarve, nos calcários, é inferior à que se verifica no Maciço de Garraf (CUSTODIO & LLAMAS, 1976, p.2200) e superior à existente no Maciço Central (FRANÇA) também em

rochas calcárias (RAMBERT, 1973). Por outro lado, os valores obtidos para o Maciço de Monchique aproximam-se dos valores verificados no Maciço Central (ibidem).

HERNANDEZ & RUBIO (1970) obtiveram valores substancialmente mais altos para as rochas dolomíticas do sul de Espanha, mas o contexto climático e estrutural é ali muito diferente.

## BIBLIOGRAFIA

CUSTODIO, E. & M. R. LLAMAS (1976) - Hidrología Subterránea, tomo II, Ediciones Omega, Barcelona.

GREGORY, K. J. & D. E. WALLING (1976) - Drainage Basin, Form and Process, a geomorphological approach, Edward Arnold (Publishers), Ltd. Londres.

HAGGETT, J. L. D. & R. J. CHORLEY (1974) - Network Analysis in Geography, Edward Arnold (Publishers), Ltd. Londres.

HERNANDEZ, J. L. D. & R. FERNANDEZ-RUBIO (1976) - Estudio Hidrologico-Estatístico del Alto Rio Darro (Granada), Simpósio Nacional de Hidrologia, Valência.

RAMBERT, B. (1973) - Recherches sur la signification hydrogéologique de la densité du drainage: application à la détermination et la cartographie de l'écoulement souterrain, B.R.G.M., Dep. Géol. de l'Ameneg., 73-SGN 422 AME, 63 p.

SOKOLOV, A. A. (1969) - Interrelationship between geomorphological characteristics of a drainage basin and the stream, Soviet Hydrology, Selected Papers I, 16-22.

STRAHLER, A. N. (1964) - Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks, in HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY, 4-39 a 4-76.