

UM CONTRIBUTO POSSÍVEL PARA MELHORAR O CÁLCULO DA DENSIDADE  
POPULACIONAL TENDO POR BASE AS NUT'S  
ALTO TRÁS-OS-MONTES E DOURO

Francisco DINIZ  
Carlota CARQUEJA

Departamento de Economia e Sociologia  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

A forma tradicional de calcular a densidade populacional de uma determinada região traduz-se pelo quociente entre a população total e a superfície territorial. Este rácio, obviamente, não tem em linha de conta a distribuição da população dentro da região considerada. Tomando como exemplo o concelho de Bragança verifica-se que somente duas freguesias urbanas que ocupam 20% da superfície territorial e detêm cerca de 50% da população apresentam uma densidade populacional de 649 habitantes/km<sup>2</sup> enquanto que para as restantes 48 freguesias a densidade populacional se cifra em apenas 15 habitantes/ km<sup>2</sup>. Se o que está em causa são as pessoas e a dimensão da densidade em que vivem numa determinada região, então a ponderação dessa densidade deveria ter em consideração a população de cada um das sub-regiões em que a referida região se pode subdividir para se tornar uma medida mais eficaz na caracterização da forma de distribuição da população.

A ponderação da população levanta, contudo, uma certo número de dificuldades que têm que ser ultrapassadas. A primeira tem a ver com o volume de dados referentes à distribuição da população para cada uma das sub-regiões da região previamente seleccionada. Este trabalho tem em consideração duas NUT's da região norte de Portugal (Alto Trás-os-Montes e Douro), mais propriamente as que se situam no interior. Ambas fazem fronteira com Espanha, nomeadamente, com as regiões da Galazia e de Castela-Leão. O Alto Trás-os-Montes contempla 14 concelhos e respectivas freguesias e, a Nut do Douro é composta por 19 concelhos e respectivas freguesias correspondendo uma superfície territorial de 8170.23 km<sup>2</sup> e 4111.81 km<sup>2</sup>, respectivamente. (Fig.n.ºs 1 e 2).

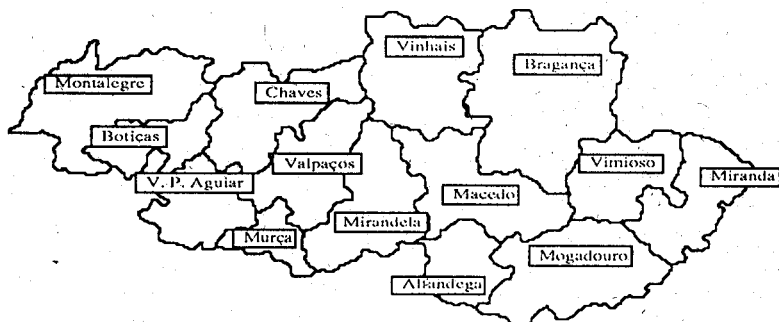


Figura nº 1 - NUT Alto Trás-os-Montes

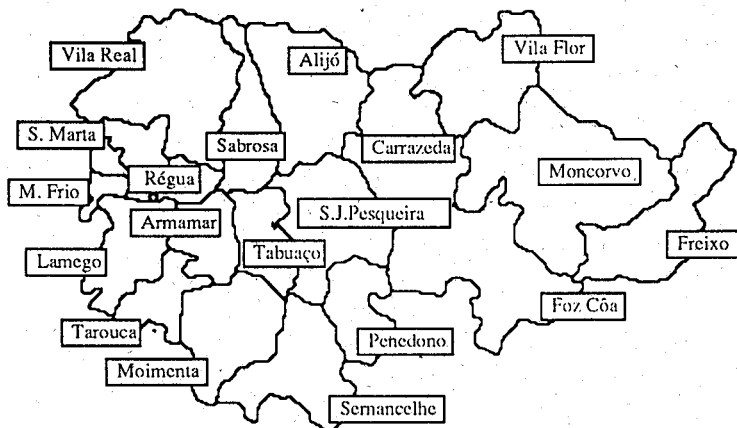


Figura nº 2 - NUT Douro

A **segunda** complicação está na escolha do tipo de ponderação mais adequada. A transformação logarítmica das densidades é, sem dúvida, a melhor pois o que está em jogo é o rácio das densidades populacionais e não as diferenças em valor absoluto.

Por fim a **terceira** dificuldade resulta da complexidade de cálculos a efectuar para o conjunto de sub-regiões que compõem cada uma das regiões em análise. A densidade ponderada igualará a densidade inicial somente no caso de todas as sub-regiões

Todos estes problemas foram analisados tendo por base os resultados definitivos do XII e XIII Recenseamento Geral da População de 1981 e 1991, respectivamente. O objectivo principal foi o de verificar de que forma é alterada a medida da densidade populacional, nas duas NUT's acima referidas, quando se procede à sua ponderação.

Antes de proceder a esta análise ilustrar-se-ão, ainda que de forma resumida, as diferentes alternativas de cálculo da densidade populacional. Para tal, considerar-se-á uma região hipotética que se subdivide em duas sub-regiões: uma rural e outra urbana. A sub-região urbana ocupa apenas 5% da superfície territorial mas habita nela 90% da população.

Sub-região	Superfície Territorial (10 <sup>3</sup> ha)	População (10 <sup>3</sup> Hab.)	Densidade Populacional Habitantes/ha*
Urbana	5	180	36
Rural	95	20	0.2
	100	200	

\*( 1 habitante/ha = 100 habitantes/km<sup>2</sup>)

A densidade populacional convencional será de 2 Habitantes/ha (= 200/100). A relação que se estabelece entre esta medida e as densidades populacionais das duas sub-regiões resulta de uma média ponderada de cada uma das densidades populacionais das sub-regiões acima referidas.

$$= \frac{(5 \times 36) + (95 \times 0,2)}{(5+95)} = (0,05 \times 36) + (0,95 \times 0,2) = 2 \text{ Habitantes/ha}$$

A média ponderada que mais tarde é utilizada é uma média geométrica ponderada das densidades populacionais de cada uma das sub-regiões.

$$= \sqrt[180+120]{36^{180} \times 0,2^{120}} = (36)^{0,9} \times (0,2)^{0,1} = 21 \text{ Habitantes/ha}$$

De uma forma alternativa esta expressão pode ser vista como uma média aritmética dos logaritmos das densidades populacionais.

$$= \text{antilog} [(0,9 \times \log 36) + (0,1 \times \log 0,2)] = 21 \text{ Habitantes/ha}$$

A racionalidade subjacente à média geométrica ou à transformação logarítmica está na importância que é dada às diferenças relativas das densidades em detrimento das diferenças absolutas.

Por fim, a ponderação das duas densidades populacionais pode ser, ainda, efectuada calculando a média aritmética que, como é óbvio, terá um valor superior ao, anteriormente, obtido.

$$= \frac{(180 \times 36) + (20 \times 0,2)}{(180 + 90)} = (0,9 \times 36) + (0,1 \times 0,2) = 32 \text{ Habitantes/ha}$$

Em qualquer dos casos foi efectuada uma ponderação das densidades populacionais de cada uma das sub-regiões. O que faz a diferença é o peso ou os coeficientes afectos a cada uma das densidades populacionais de cada uma das sub-regiões. Apesar de na prática as regiões se encontrarem subdivididas em mais de duas sub-regiões o princípio mantém a sua validade (ver Quadro nº 1).

Quadro nº 1 - Densidade Populacional Convencional e Ponderada para as NUT's de Alto Trás-os-Montes e Douro

Zona Geográfica	Densidade Populacional		Densidade Pop. (Mg)		Densidade Pop. (µ)		(3)/(1)	(4)/(2)	(5)/(1)	(6)/(2)
	1981 Hab/Km <sup>2</sup> (1)	1991 Hab/Km <sup>2</sup> (2)	1981 Hab/Km <sup>2</sup> (3)	1991 Hab/Km <sup>2</sup> (4)	1981 Hab/Km <sup>2</sup> (5)	1991 Hab/Km <sup>2</sup> (6)				
Alto Trás-os-Montes	33,35	28,79	36,61	32,03	40,56	35,84	1,10	1,11	1,22	1,24
Douro	63,61	58,05	83,00	77,43	106,68	101,44	1,30	1,33	1,68	1,75
Alto Trás-os-Montes e Douro	43,48	38,59	45,76	40,99	48,17	43,53	1,05	1,06	1,11	1,13
Alto Trás-os-Montes	33,35	28,79	36,61	32,03	40,56	35,84	1,10	1,11	1,22	1,24
Alfândega da Fé	24,61	20,92	26,34	23,53	28,21	26,36	1,07	1,12	1,15	1,26
Boticas	27,21	24,61	29,40	27,88	31,68	32,25	1,08	1,13	1,16	1,31
Bragança	30,14	28,16	86,77	119,90	351,12	529,76	2,88	4,26	11,65	18,81
Chaves	77,71	69,34	139,54	139,79	360,40	370,68	1,80	2,02	4,64	5,35
Macedo de Cavaleiros	30,90	27,07	43,57	44,60	81,18	100,99	1,41	1,65	2,63	3,73
Miranda do Douro	20,37	17,81	23,51	21,44	27,31	26,19	1,15	1,20	1,41	1,47
Mirandela	43,86	38,29	64,01	61,56	106,25	112,08	1,46	1,61	2,42	2,93
Mogadouro	20,24	16,08	22,75	19,64	26,26	22,74	1,12	1,22	1,30	1,60
Montalegre	24,07	19,18	28,89	24,39	34,81	33,52	1,20	1,27	1,45	1,75
Murça	44,98	38,93	51,08	50,83	58,53	69,72	1,14	1,31	1,30	1,79
Valpaços	47,13	40,84	54,15	48,11	61,07	56,92	1,15	1,18	1,30	1,39
Vila Pouca de Aguiar	46,50	39,48	56,05	50,51	66,88	63,58	1,21	1,28	1,44	1,61
Vimioso	17,65	13,13	19,84	14,79	22,99	16,87	1,12	1,13	1,30	1,28
Vinhais	23,24	18,32	26,99	21,88	32,63	26,83	1,16	1,19	1,38	1,46
Douro	63,61	58,05	83,00	77,43	106,68	101,44	1,30	1,33	1,68	1,74
Alijó	63,33	54,87	72,22	65,72	84,05	81,62	1,14	1,20	1,33	1,49
Armamar	83,98	77,31	95,59	89,34	104,46	99,79	1,14	1,16	1,24	1,29
Carrizada de Ansiães	40,65	32,88	45,24	37,26	51,91	43,96	1,11	1,13	1,28	1,34
Freixo de Espada à Cinta	23,38	20,10	24,18	21,27	25,02	22,54	1,03	1,06	1,07	1,12
Lamego	196,95	180,94	257,31	242,73	322,41	311,99	1,31	1,34	1,64	1,72
Mesaão Frio	235,94	205,55	260,36	223,67	312,70	259,26	1,10	1,09	1,33	1,26
Moimenta da Beira	58,29	56,05	70,36	68,87	86,70	86,06	1,21	1,23	1,49	1,55
Penedono	31,57	28,12	32,70	29,82	33,81	31,76	1,04	1,06	1,07	1,13
Peso da Régua	233,79	224,38	392,74	381,01	609,12	597,12	1,68	1,70	2,61	2,66
S. João da Pesqueira	38,19	35,81	40,45	38,22	43,16	41,04	1,06	1,07	1,13	1,15
Santa Marta de Penaguião	159,96	138,65	173,09	155,24	185,60	171,48	1,08	1,12	1,16	1,24
Sabrosa	57,85	47,80	63,58	52,84	70,20	59,10	1,10	1,11	1,21	1,24
Sernancelhe	32,40	30,33	34,78	33,01	36,99	35,51	1,07	1,09	1,14	1,17
Tabuaço	62,78	58,22	70,07	66,48	79,92	78,34	1,12	1,14	1,27	1,35
Tarouca	92,30	90,83	109,01	108,52	123,48	123,48	1,18	1,19	1,34	1,36
Torre de Moncorvo	25,67	20,59	31,60	25,46	39,48	31,84	1,23	1,24	1,54	1,55
Vila Flor	36,60	33,25	42,25	39,25	46,71	44,84	1,15	1,18	1,28	1,35
Vila Nova de Foz Coa	28,42	22,44	33,22	26,46	38,15	30,69	1,17	1,18	1,34	1,37
Vila Real	124,50	122,59	248,66	263,37	643,23	700,70	2,00	2,15	5,17	5,72

Fonte: Cálculos elaborados pelo autor a partir do XII e XIII Recenseamento Geral da População - Resultados definitivos. INE, 1981/1991.

Antes de mais, é de realçar a queda de densidade populacional que se verificou em todos os concelhos da região, no período considerado (1981-1991). Tal ficou a dever-se ao êxodo da população traduzida numa perda de 60112 habitantes, ou seja 11.3% da população residente em 1981. A perda de população é mais significativa na NUT Alto Trás-os-Montes (-13.7%) do que na NUT Douro (-8.7%). Dos concelhos com uma perda de população superior a 20% somente um (Vila Noa de Foz Côa) se situa na NUT Douro pertencendo os restantes (Mogadouro, Montalegre, Vimioso e Vinhais) à NUT Alto-Trás-os-Montes. Os concelhos cuja perda populacional foi menos significativa, isto é, inferior a 5% (Moimenta da Beira, Peso da Régua, Tarouca e Vila Real) situam-se todos na NUT Douro. Vila Real, o concelho mais populoso foi, igualmente, aquele onde a perda de população foi menor (-1.5%).

Para toda a Região Alto Trás-os-Montes e Douro a densidade populacional ponderada pela média geométrica ultrapassa a densidade populacional convencional em 5 e 6 pontos percentuais em 1981 e 1991, respectivamente. Caso a ponderação tivesse sido efectuada pela média aritmética estes valores duplicariam. Tanto num caso como no outro a NUT Douro, que apresenta uma densidade populacional convencional dupla da que se verifica para a NUT Alto Trás-os-Montes, é a que mais contribui para esta situação. O efeito da ponderação, na NUT Douro, é sempre superior ao triplo do que se verifica na NUT Alto Trás-os-Montes.

Como já foi referido, o valor da densidade populacional ponderada excede sempre o da densidade populacional convencional. Concentrando a nossa atenção na comparação dos valores obtidos para a densidade populacional, quando o seu cálculo é feito de forma convencional ou ponderada pelo recurso a uma média geométrica da população de cada uma das freguesias que compõem cada concelho, constata-se que o rácio entre a densidade ponderada e a convencional atinge valores que vão desde 1.06 em Freixo de Espada à Cinta e Penedono até 4.26 em Bragança.

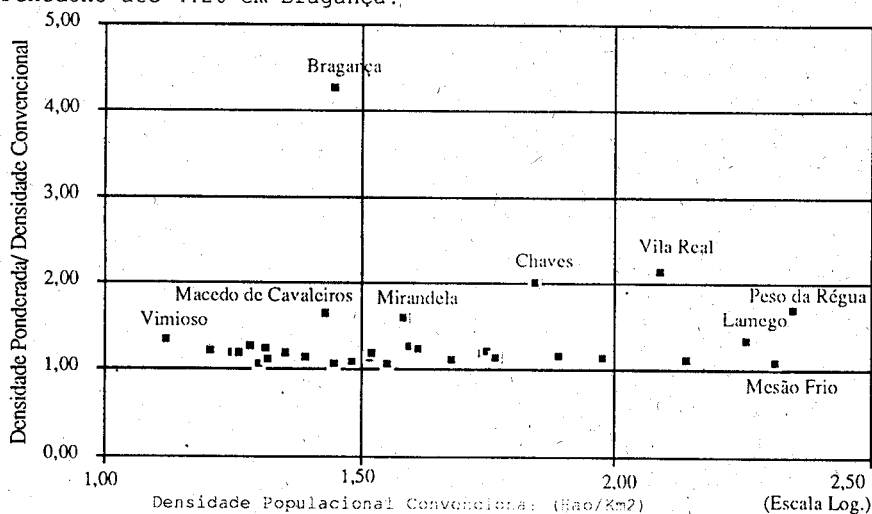


Figura nº 3 - Densidade Populacional Convencional/Densidade Populacional Ponderada

A fig.nº 3 mostra a relação entre este rácio e o nível da densidade convencional, explicitando-se os concelhos em que esta se revelou mais invulgar. No caso dos concelhos em cuja sede existe uma cidade, regista-se uma grande variação ao nível da densidade populacional convencional que atinge valores que vão desde 17.81 habitantes/km<sup>2</sup> até 224.38 habitantes/km<sup>2</sup> em Miranda do Douro e Peso da Régua, respectivamente. Na NUT Alto-Trás-os-Montes, Chaves é o concelho com densidade populacional mais elevada (69.34 habitantes/km<sup>2</sup>), enquanto que na NUT Douro todos os concelhos urbanos têm uma densidade populacional superior aos 100 habitantes/km<sup>2</sup>. Um outro facto digno de registo nos concelhos urbanos, tem a ver com a circunstância de todos eles apresentarem os maiores rácios entre a densidade ponderada e a convencional, à excepção de Miranda do Douro que tem menos de 10000 habitantes.

Quadro nº 2 - Relação entre a densidade populacional ponderada e a densidade populacional convencional

Densidade Convencional		Densidade Ponderada		Rácio
Hab./Km2	Hierarquiação	Hierarquiação	Hab./Km2	
224,4	1	1	381,0	1,7
205,6	2	2	263,4	2,2
180,9	3	3	242,7	1,3
138,7	4	4	223,7	1,1
122,6	5	5	155,2	1,1
90,83	6	6	139,8	2,0
77,3	7	7	119,9	4,3
69,3	8	8	108,5	1,2
58,2	9	9	89,3	1,2
56,1	10	10	68,9	1,2
54,9	11	11	66,5	1,1
47,8	12	12	65,7	1,2
40,8	13	13	61,6	1,6
39,5	14	14	52,8	1,1
38,9	15	15	50,8	1,3
38,3	16	16	50,5	1,3
35,8	17	17	48,1	1,2
33,3	18	18	44,6	1,7
32,9	19	19	39,3	1,2
30,3	20	20	38,2	1,1
28,2	21	21	37,3	1,1
28,1	22	22	33,0	1,1
27,1	23	23	29,8	1,1
24,6	24	24	27,9	1,1
22,4	25	25	26,5	1,2
20,9	26	26	25,5	1,2
20,6	27	27	24,4	1,3
20,1	28	28	23,5	1,1
19,9	29	29	21,9	1,2
18,3	30	30	21,4	1,2
17,8	31	31	21,3	1,1
16,1	32	32	19,6	1,2
13,1	33	33	14,8	1,1

Os concelhos estão em itálico quando a sua posição na hierarquiação para determinada densidade populacional é superior à posição ocupada na outra hierarquiação (negro).

Fonte: Cálculos elaborados pelos autores a partir do quadro nº 1.

No quadro nº 2 são hierarquizados os concelhos de acordo com os valores obtidos ao calcular, respectivamente, a densidade populacional convencional e a ponderada. A hierarquização não sofre qualquer alteração para os concelhos urbanos, registando-se algumas mudanças, isso sim, para os outros concelhos, tanto na NUT Alto Trás-os-Montes como na NUT Douro. Na última NUT há dois concelhos, Mesão Frio e Santa Marta de Penaguião, cuja densidade populacional convencional ultrapassa, de igual modo, a barreira dos 100 habitantes/km<sup>2</sup>. A explicação para este facto reside mais na pequena dimensão dos referidos concelhos do que na dimensão da população que neles habitam.

### Conclusão

A densidade populacional ponderada revela-se uma medida mais adequada quando o que está em causa é a forma como a população vive e não apenas considerações sobre o uso do solo, ou seja, quando outros indicadores de natureza social são tidos em conta. Poderá haver alguma arbitrariedade no cálculo da densidade ponderada. No entanto, a unidade escolhida, seja ela o concelho ou seja a freguesia, perde a validade se se verificar uma situação de contiguidade. Os valores resultantes da aplicação de uma ponderação à densidade populacional são, de uma maneira geral, superiores aos obtidos quando se calcula a densidade convencional. Mais importante, é o facto de se melhorar a comparação de sub-regiões com diferentes áreas, quer num determinado período, quer a evolução que, eventualmente, tenha ocorrido num espaço de tempo.

### Bibliografia

Craig, J. 1985, Better measures of population density, Population trends nº 39 pp 16-21

INE, 1983, XII Recenseamento Geral da População, II Recenseamento Geral da Habitação, Distritos de Bragança, Guarda, Vila Real e Viseu, Resultados Definitivos

INE, 1993, Census 91 XIII Recenseamento Geral da População, III Recenseamento Geral da Habitação, Região Norte, Resultados Definitivos