



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
STATISTICS PORTUGAL



JOCLAD 2018



» Esperança de vida numa perspetiva regional: Aplicação do modelo relacional

Edviges Coelho: edviges.coelho@ine.pt

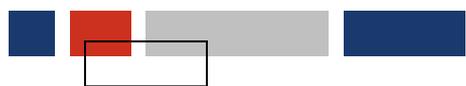
Jorge Bravo: JBRAVO@novaims.unl.pt

6 abril 2018



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
STATISTICS PORTUGAL



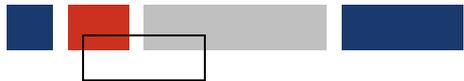


Índice



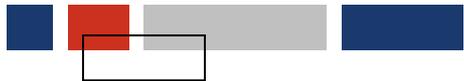
- Introdução
- Metodologia
- Resultados





Introdução (1)

- O INE divulga anualmente:
 - Tábuas completas de mortalidade para Portugal, regiões NUTS I e NUTS II para o total da população e por sexo.
 - Esperança de vida à nascença e aos 65 anos para sub-regiões NUTS III (que não correspondem a NUTS II) para o total da população.



Introdução (2)

- As sub-regiões NUTS III caracterizam-se, em geral, por:

- Reduzida dimensão populacional

Em particular, em 2016 com população residente:

- ✓ Inferior a 100 000 pessoas: Beira Baixa (82 731), Alto Tâmega (87 941) e Alentejo Litoral (94 291).
- ✓ Entre 100 000 e 200 000 pessoas: Alto Alentejo (108 588), Terras de Trás-os-Montes (109 409), Baixo Alentejo (119 024), Alentejo Central (156 207) e Douro (193 202).

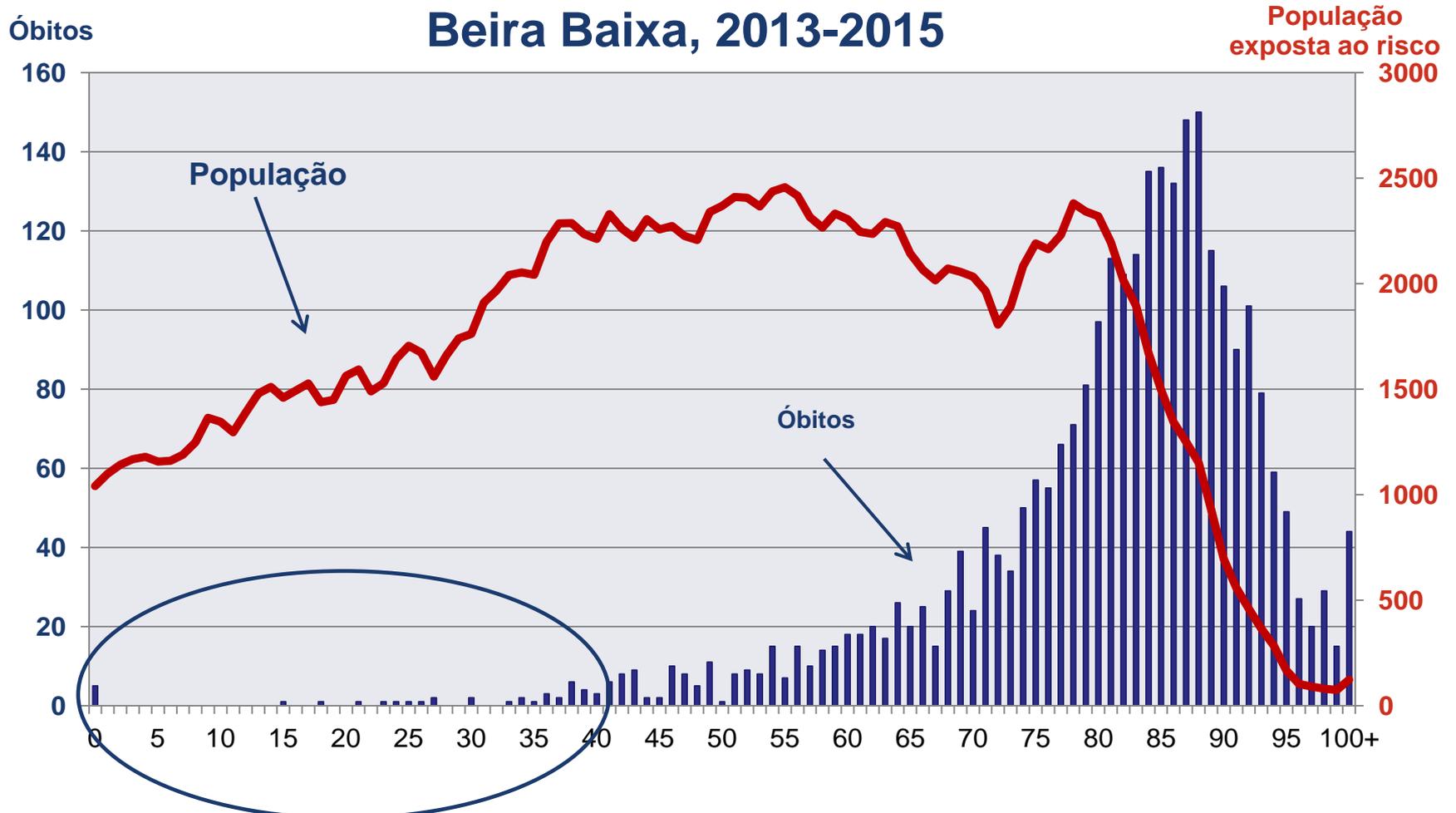
- Reduzida ocorrência do fenómeno

- Ausência de óbitos em intervalos de idades consecutivas

- Elevada volatilidade dos quocientes de mortalidade para idades adjacentes e ao longo do tempo

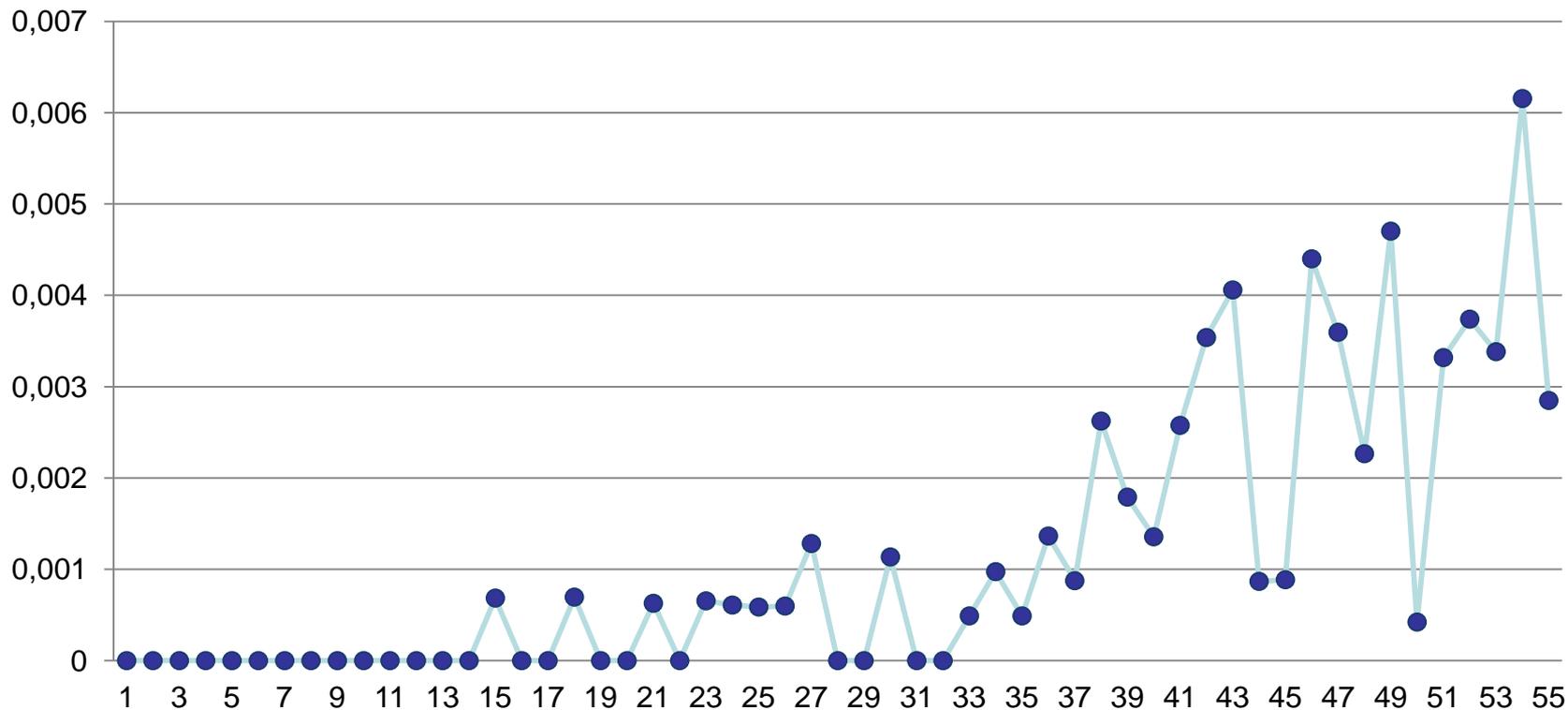
- Perfil de mortalidade por idade pouco plausível

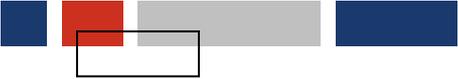
Introdução (3)



Introdução (4)

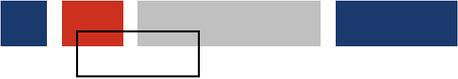
Quocientes brutos de mortalidade (1 aos 55 anos), Beira Baixa, 2013-2015





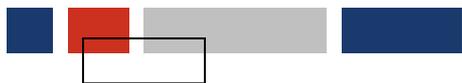
Introdução (5)

- Desafio à construção tradicional da tábua de mortalidade e ao cálculo da esperança de vida
- Obtenção de funções com um comportamento errático, que não refletem as características da mortalidade de uma população que tem um padrão relativamente regular
- Enviesamento dos valores estimados para a esperança de vida



Introdução (6)

- A pequena dimensão populacional, a ausência de óbitos em algumas idades e a volatilidade dos quocientes brutos de mortalidade são características que também são comuns a algumas regiões NUTS II
- Aos quocientes brutos de mortalidade para as regiões NUTS II são aplicadas técnicas paramétricas de graduação com base em modelos lineares generalizados
- A aplicação destes modelos é complexa e consumidora de tempo
- Necessidade de considerar uma metodologia alternativa mais agilizada, mas igualmente robusta, para NUTS III



MODELO RELACIONAL

Originalmente proposto por Brass.

Brass, William. 1971. On the scale of mortality, in W. Brass (ed.) Biological Aspects of Demography. London: Taylor & Francis.



Modelo relacional (1)

- O modelo relacional pretende encontrar uma relação simples, idealmente linear, que associe as características de mortalidade de duas populações.
- O modelo relacional exige:
 - Uma tábua de mortalidade de referência
 - Uma função matemática

Modelo relacional (2)

- Seja $Y(x)$ uma transformação *logit* de $q(x)$:

$$Y(x) = \text{logit } q(x) = \ln \left[\frac{q(x)}{1 - q(x)} \right]$$

onde $0 \leq q(x) \leq 1$ e $-\infty \leq \text{logit } q(x) \leq +\infty$.

- Modelo relacional** $Y(x) = \alpha + \beta \cdot f(Y^s(x), x, \dots) + \varepsilon(x)$

onde: $Y(x)$ refere - se à população em análise

$Y^s(x)$ refere - se à população de referência

α e β são parâmetros a estimar

$\varepsilon(x)$ é o erro



Modelo relacional (3)

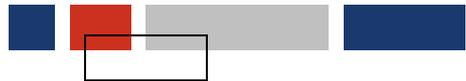
- Extensão ao modelo relacional de Brass⁽¹⁾:
 - Integração de covariáveis adicionais
 - Testes paramétricos e não paramétricos para avaliação e seleção do modelo
 - Estimação dos parâmetros α e β com recurso ao método dos mínimos quadrados ponderados.
- Estimados os parâmetros α e β , é possível calcular $\hat{q}(x)$ para todas as idades através da respectiva transformação inversa.

(1) Brass, William. 1971. *On the scale of mortality*, in W. Brass (ed.) *Biological Aspects of Demography*. London: Taylor & Francis.



Modelo relacional (4)

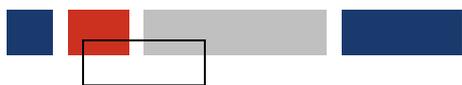
- O modelo relacional permite:
 - Obter uma “família” de tábuas de mortalidade a partir de uma tábua de mortalidade de referência e de uma função matemática simples
 - Colmatar a ausência de observações em algumas idades ou grupos de idades
 - Suavizar os perfis de mortalidade
 - Construir tábuas completas de mortalidade para NUTS III, possibilitando a comparação direta com as tábuas produzidas para outros domínios territoriais.



Aplicação do modelo

- Aspectos críticos na aplicação deste método:
 - seleção da população de referência
 - adequação da regra relacional

- **População de referência:**
 - População da região NUTS II correspondente

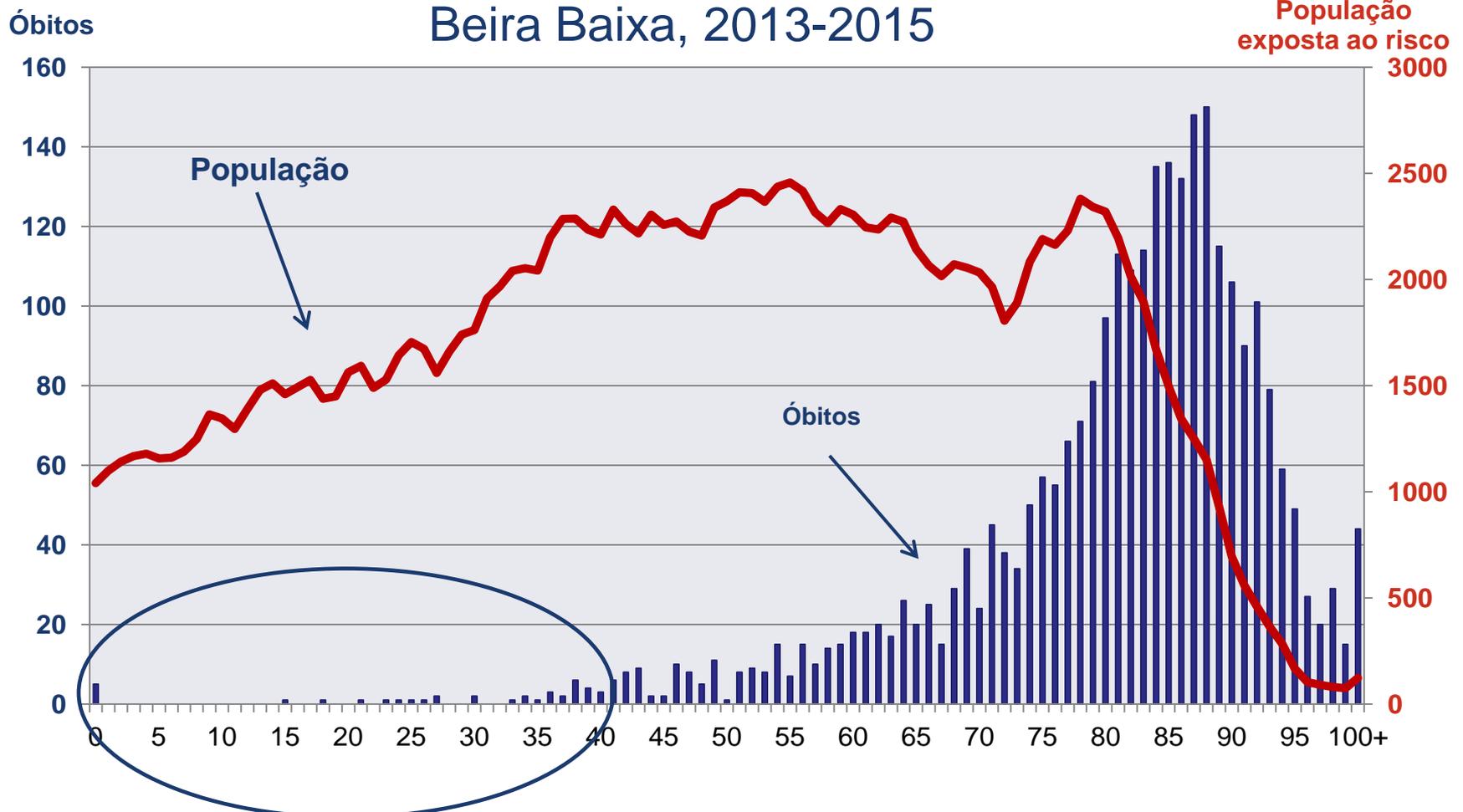


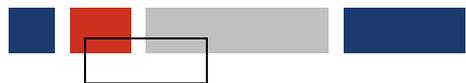
NUTS II CENTRO

NUTS III BEIRA BAIXA



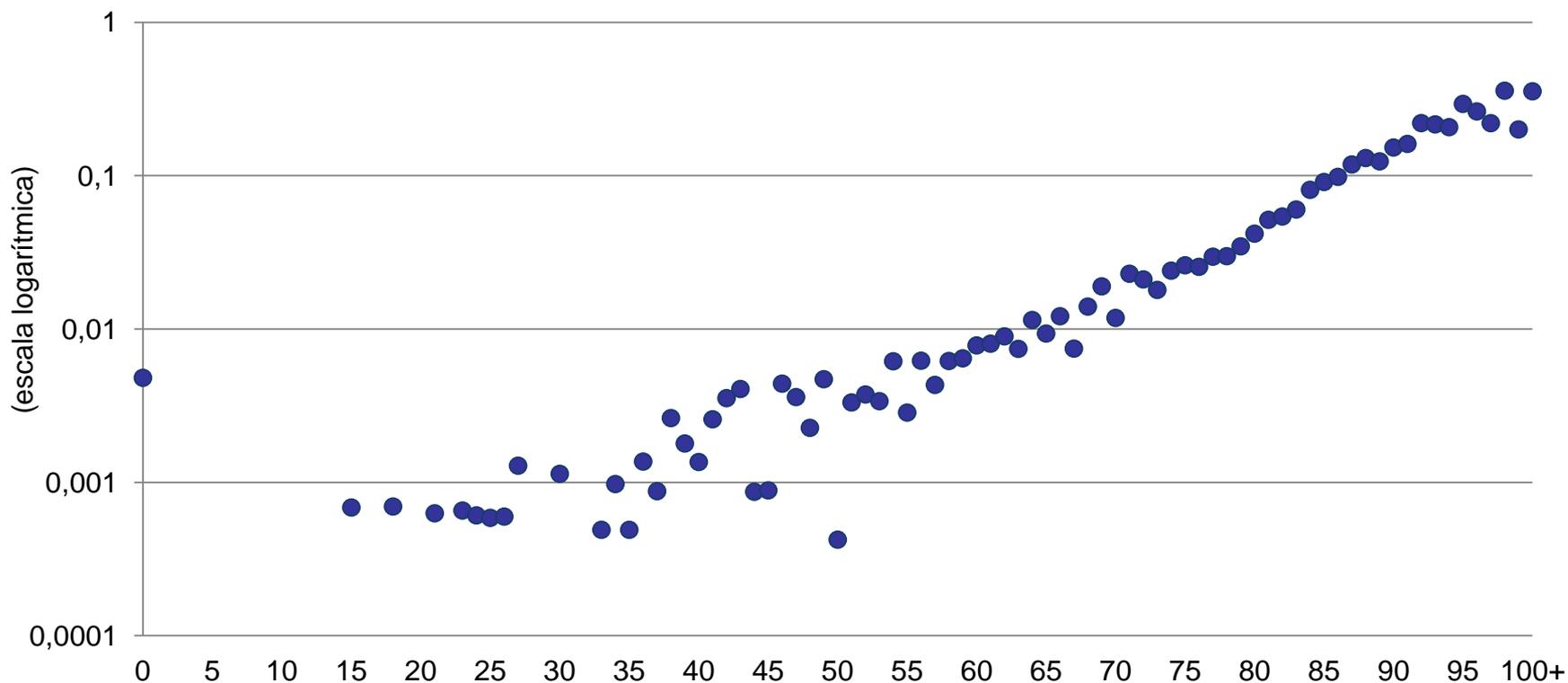
Nuts III Beira Baixa

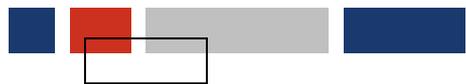




Nuts III Beira Baixa

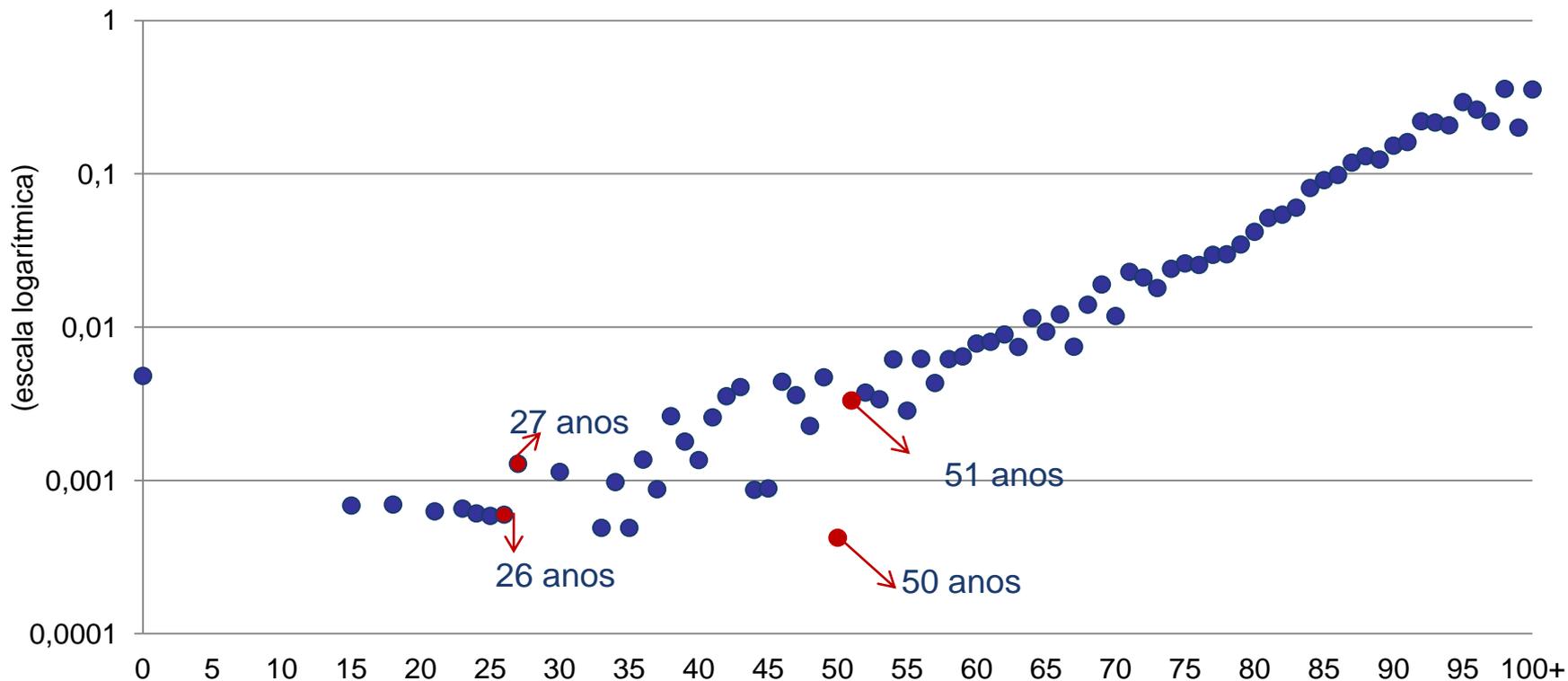
Quocientes brutos de mortalidade, Beira Baixa, 2013-2015





Nuts III Beira Baixa

Quocientes brutos de mortalidade, Beira Baixa, 2013-2015

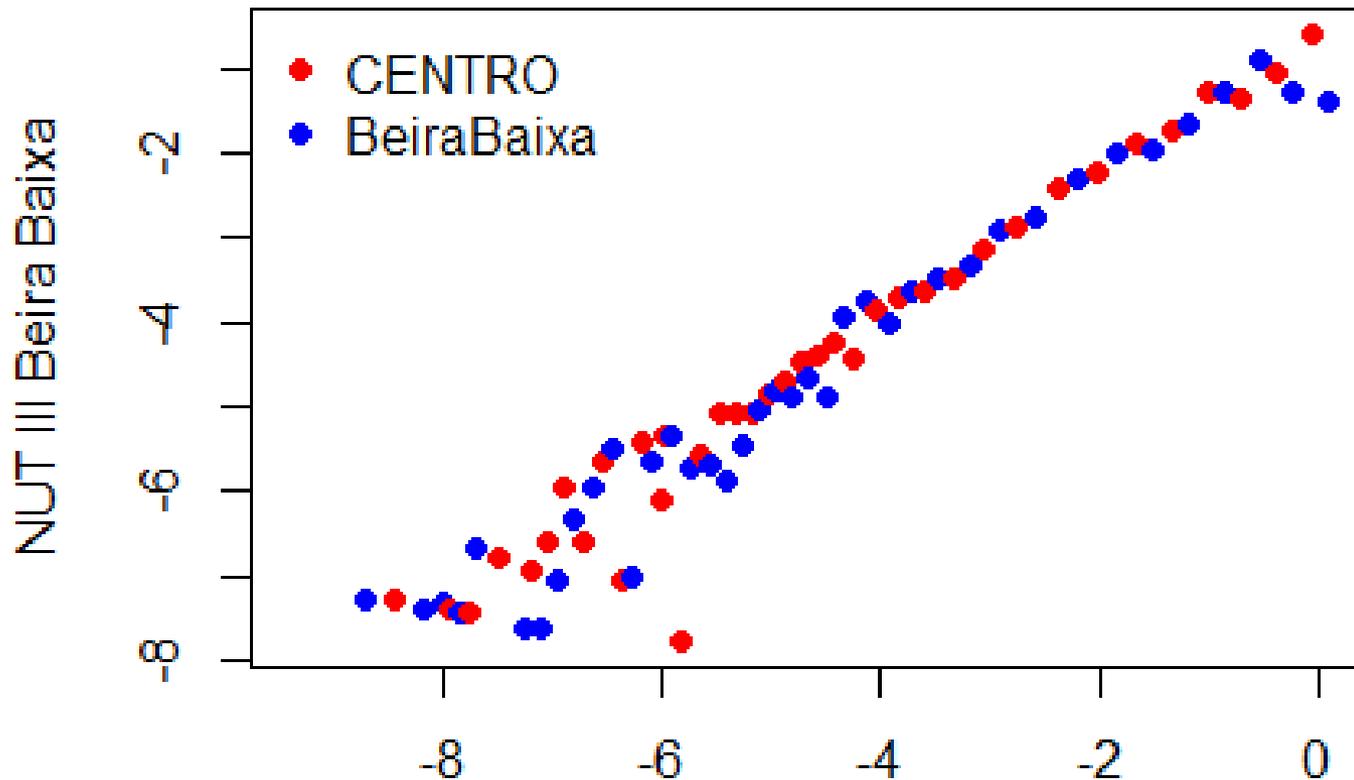




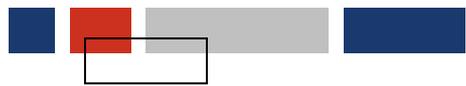
Nuts III Beira Baixa

Diagrama de dispersão

logit(qx) Nuts II Centro vs logit(qx) Nuts III Beira Baixa

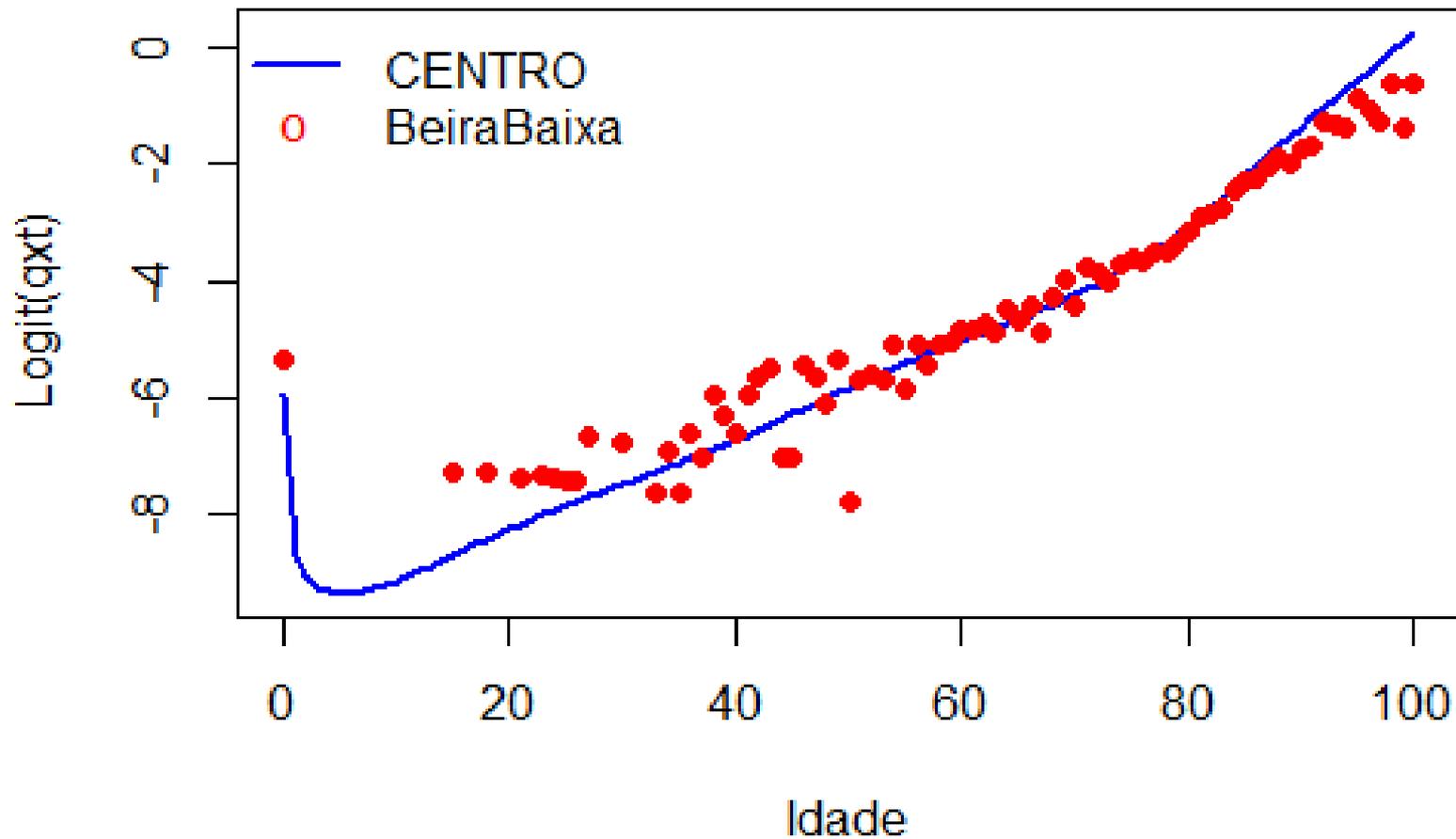


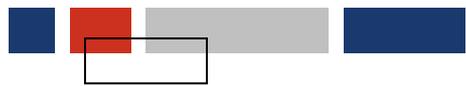
População de referência - NUTS II Centro



Nuts III Beira Baixa

logit(qx) Nuts II Centro e logit(qx) Nuts III Beira Baixa

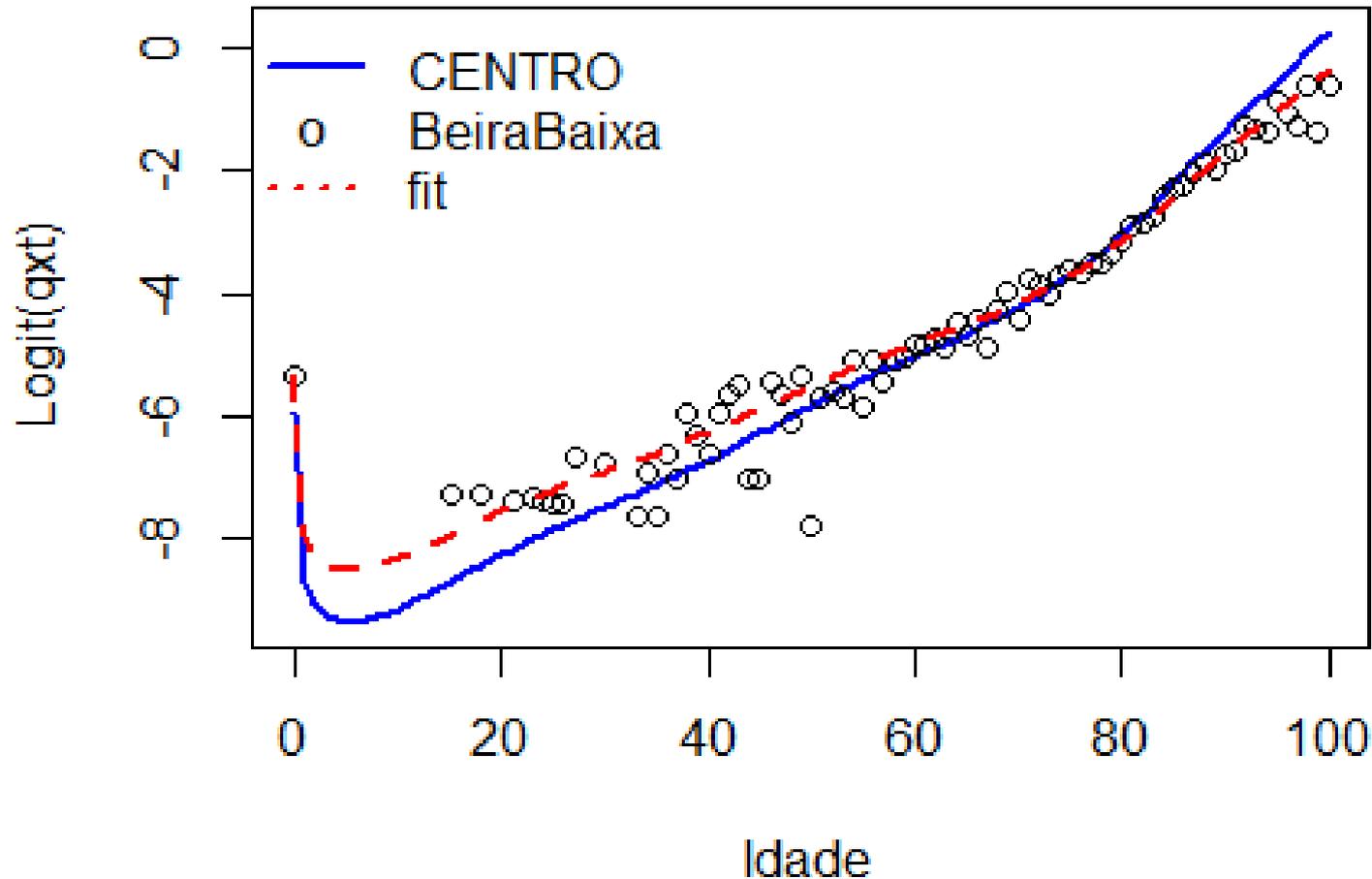


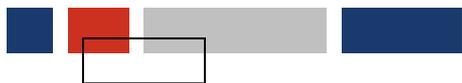


Nuts III Beira Baixa

logit(qx) Nuts II Centro, logit(qx) Nuts III Beira Baixa e ajustado

BeiraBaixa: HM



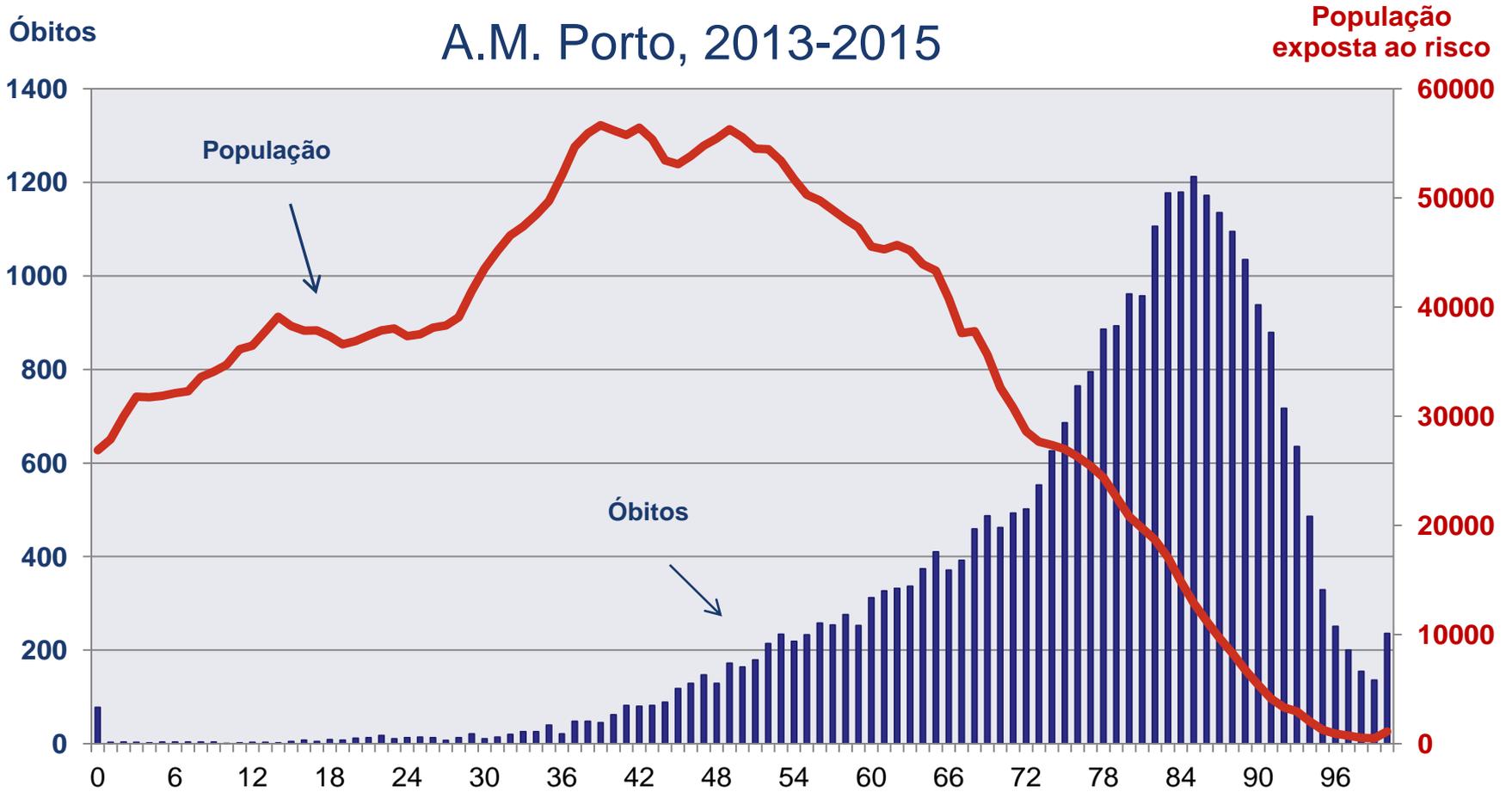


NUTS II Norte

NUTS III A.M. PORTO



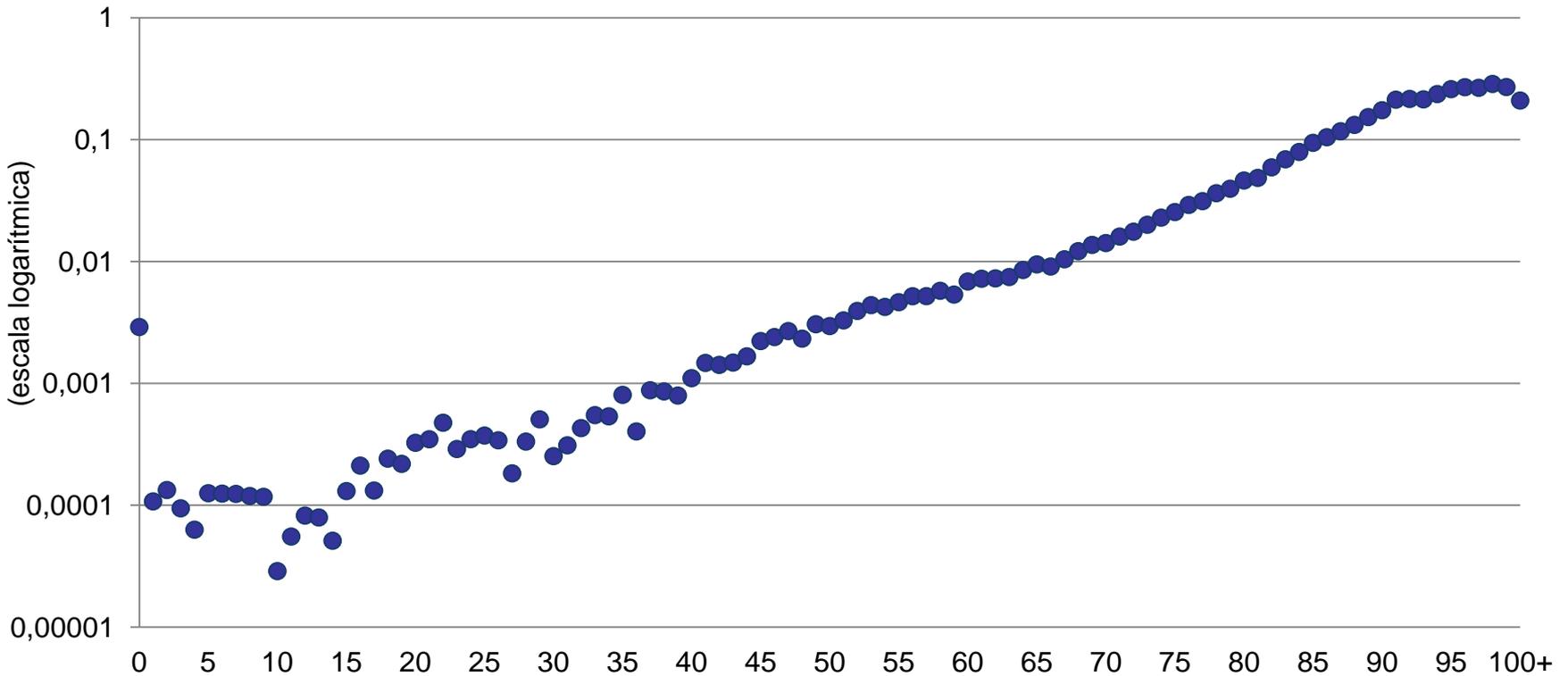
NUTS III A. M. Porto





NUTS III A. M. Porto

Quocientes de mortalidade, A.M. Porto 2013-2015

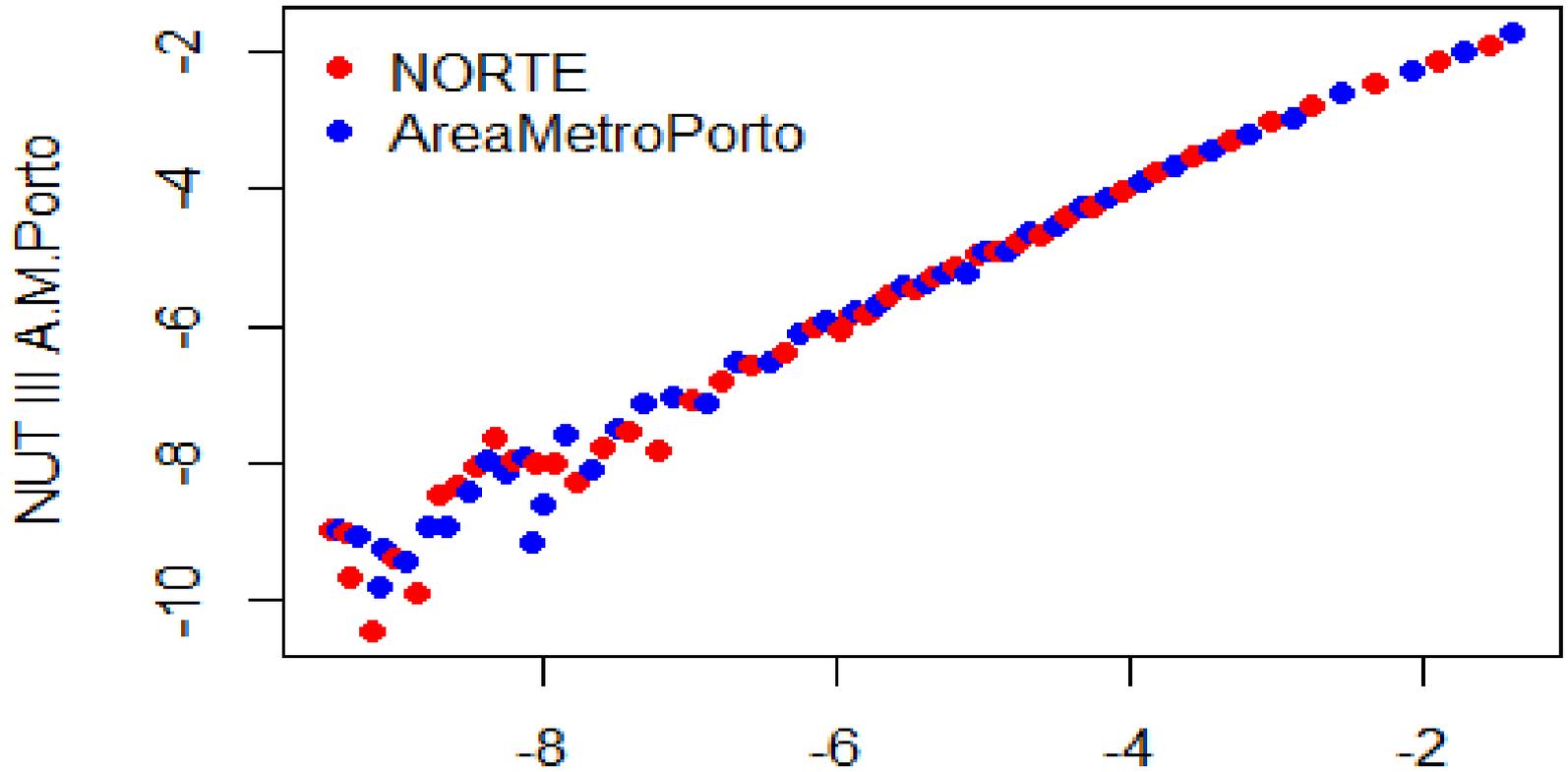




NUTS III A. M. Porto

Diagrama de dispersão

logit(qx) Nuts II Norte vs logit(qx) Nuts III A.M.P



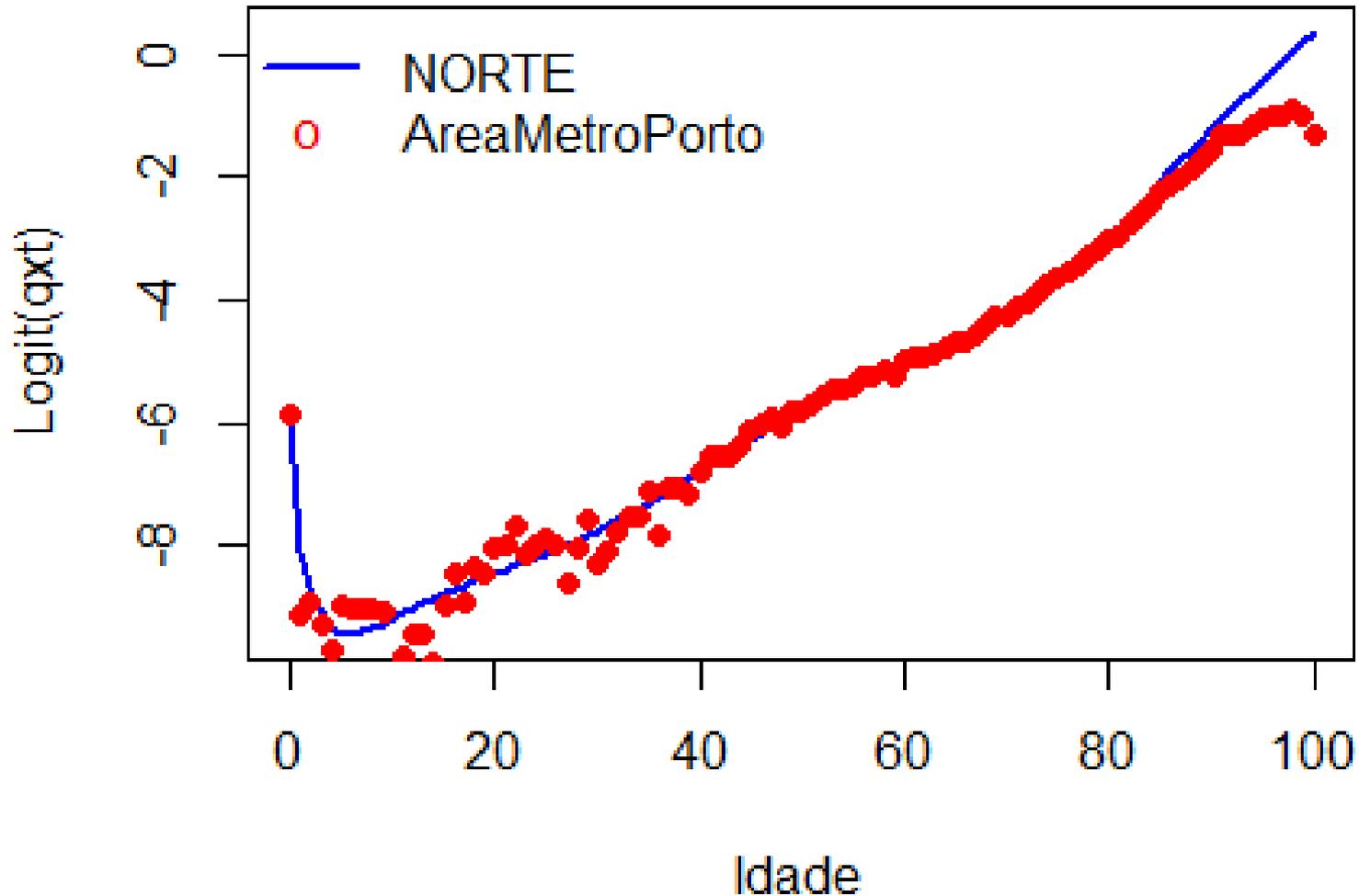
População de referência - NUTS II Norte





NUTS III A. M. Porto

logit(qx) Nuts II Norte e logit(qx) Nuts III A.M.Porto

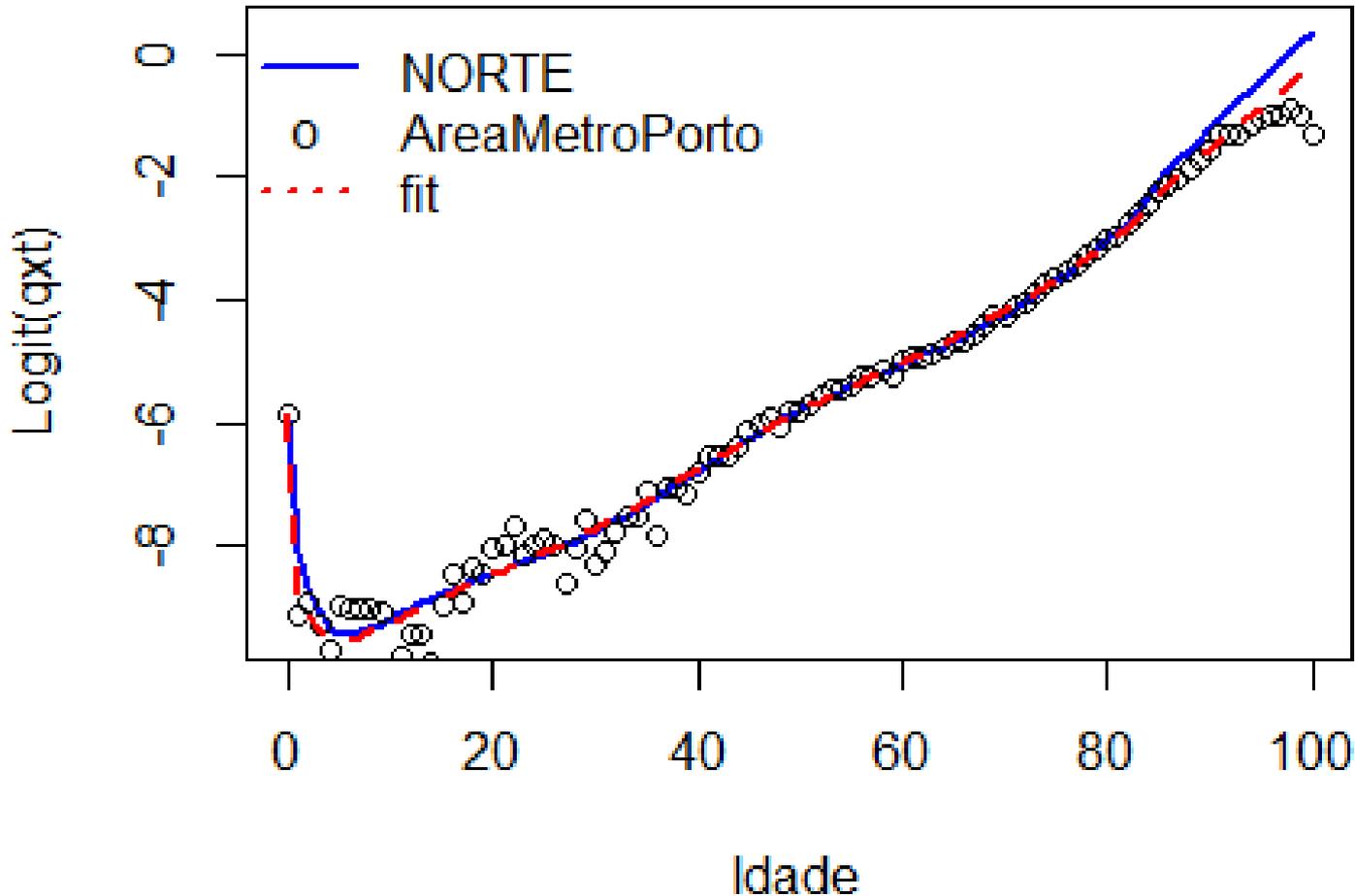


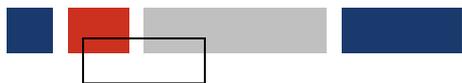


NUTS III A. M. Porto

logit(qx) Nuts II Centro, logit(qx) Nuts III Beira Baixa e ajustado

AreaMetroPorto: HM





Obrigada!