

Tajima's D test

Como a variação genética revela pistas sobre a história evolutiva das populações?

Genómica das alterações ambientais
Clarisse Marques, nº64510
6/12/2024

O que é o Tajima's D test?

- Desenvolvido por Fumio Tajima
- Deteta desvios da neutralidade evolutiva
- Compara 2 parâmetros da diversidade genética:
 - π : diferença média entre pares de nucleótidos
 - S : número de zonas de segregação



Resposta das populações face às mudanças ambientais

Como funciona o Tajima's D sob neutralidade (D=0)?

$$\begin{aligned} E[\pi] &= \theta \\ E[S] &= a_1 \theta \end{aligned}$$

$$a_1 = \sum_{i=1}^{n-1} 1/i$$

$$\theta = \pi$$

$$\theta = S/a_1$$

$$\pi = S$$

Não se rejeita
H0

Como funciona o Tajima's D fora da neutralidade ?

Forças evolutivas (seleção natural, expansão/contração populacional) estão a influenciar a diversidade genética

$$\pi \neq \frac{S}{a_1}$$

Rejeita
H0

Variância amostral da diferença

$$V = \text{Var}[\pi - S/a_1]$$

$$D = \frac{\pi - S/a_1}{\sqrt{V}}$$

Interpretação de D

<u>D=0</u>	População em equilíbrio neutro
<u>D>0</u>	Menos diversidade → Diminuição populacional ou <u>seleção</u> balenceadora/purificada
<u>D<0</u>	Mais diversidade → Expansão populacional ou <u>seleção positiva</u>

Onde se aplica o Tajima's D test?

1

Deteta seleção natural

2

Subdivisão Populacional

3

Mudanças no tamanho populacional

4

Reconstrução da história demográfica

5

Monitoramento da diversidade genética para conservação

6

Estudo de genes associados a doenças

Qual a relevância do teste para GAA?

Monitoriza a diversidade genética sob stresse ambiental

Deteta adaptações a mudanças climáticas.

Auxilia na conservação de espécies

Exemplo Prático: Tajima's D test

 P-ISSN: 2304-3075; E-ISSN: 2305-4360
International Journal of Veterinary Science 
www.ijvets.com; editor@ijvets.com

Research Article <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2021.079>

Molecular Evolution of Prolactin Gene Single Nucleotide Polymorphisms in Nigerian Chicken Ecotypes and their Association with Light Ecotype Chickens' Egg Traits

Uberu NP^{1*}, Oleforuh-Okoleh VU², Ndofor-Foleng HM¹, Agaviezor BO³, Ohagenyi JI¹, Udeh FU¹, Ani AO¹, Nwosu CC¹ and Akuru EA^{1,4}

Metodologia: O Tajima's D test foi utilizado para avaliar a neutralidade das mutações em galinhas

Tabela 1 - Teste de Neutralidade de Tajima's

<i>M</i>	<i>S</i>	<i>p_s</i>	θ	<i>H</i>	<i>D</i>
20	89	0.847619	0.238918	0.401855	2.794497

Legenda:

- m** = número de sequências
- S** = número de sítios polimórficos
- **ps** = S/n
- **θ** = ps/a1

→ **D > 0**

Exemplo Prático: Tajima's D test

Aquaculture Reports 23 (2022) 101086

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Aquaculture Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqrep



ELSEVIER



Comparison of genetic diversity and population structure of eight *Macrobrachium nipponense* populations in China based on D-loop sequences

Wenyi Zhang^{a,1}, Sufei Jiang^{a,1}, Khamis Rabii Salamy^b, Zhongya Xuan^b, Yiwei Xiong^a, Shubo Jin^a, Yongsheng Gong^a, Yan Wu^a, Hui Qiao^{a,b,*}, Hongtuo Fu^{a,b,*}

Tabela 2 – (Adaptada) Teste de neutralidade para as populações genéticas de *Macrobrachium nipponense*

Population	Tajima's D test
BH	-0.916
HH	-0.592
SHJ	-0.688
TH	-0.886
WQH	0.788
ZJ	1.505
YZ	-0.180
WSH	-0.104



$D < 0$
WQH e ZJ $\rightarrow D > 0$

Metodologia: Avaliar a neutralidade da variação genética nas populações de *Macrobrachium nipponense*, no D-loop do DNA mitocondrial

O que se concluiu?

O Tajima's D test pode ser utilizado para entender as forças evolutivas que moldam a diversidade genética das populações, sendo muito importante atualmente, onde presenciamos as mudanças ambientais rápidas que acontecem no planeta.

Referências Bibliográficas

Zhang, W., Jiang, S., Salumy, K. R., Xuan, Z., Xiong, Y., Jin, S., ... & Fu, H. (2022). Comparison of genetic diversity and population structure of eight *Macrobrachium nipponense* populations in China based on D-loop sequences. *Aquaculture Reports*, 23, 101086.

Berwick, R. (2005). *Calculating Tajima's D*. Retrieved from [0900020a633e85338e9510495c2e01a6_tajimad1_241205_160734[1].pdf]

Uberu, N. P., Oleforuh-Okoleh, V. U., Ndofor-Foleng, H. M., Agaviezor, B. O., Ohagenyi, J. I., Udeh, F. U., ... & Akuru, E. A. (2022). Molecular evolution of prolactin gene single nucleotide polymorphisms in Nigerian chicken ecotypes and their association with light ecotype chickens' egg traits.