

# Integração Genética Bacterioma: Uma Nova Abordagem para o Melhoramento Genético da Tilápia e do Camarão



Prof. Dr. Daniel Lanza  
UFRN  
Genaptus





# O que é o Bacterioma

## Comunidade Bacteriana

Conjunto de bactérias que vivem no animal e no ambiente de cultivo.

## Funções Vitais

Influencia diretamente na digestão, imunidade e resistência a doenças.

## Equilíbrio = Saúde

Bacterioma diverso e equilibrado resulta em produção saudável e sustentável.

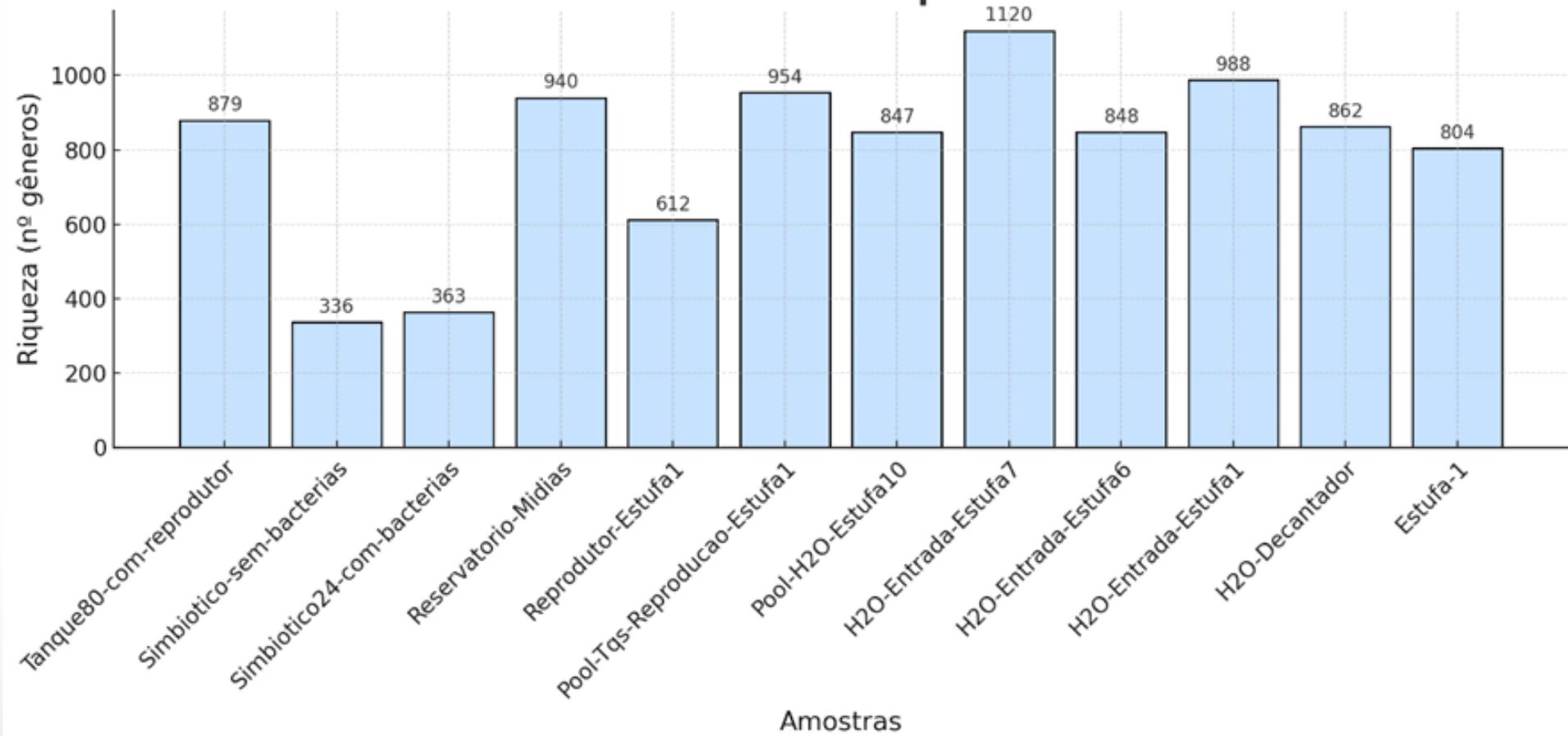


Abdelhafiz et al., 2021 (Front Microbiol); Cornejo-Granados et al., 2018 (PeerJ)

# Ambientes Diferentes = Bacteriomas Diferentes

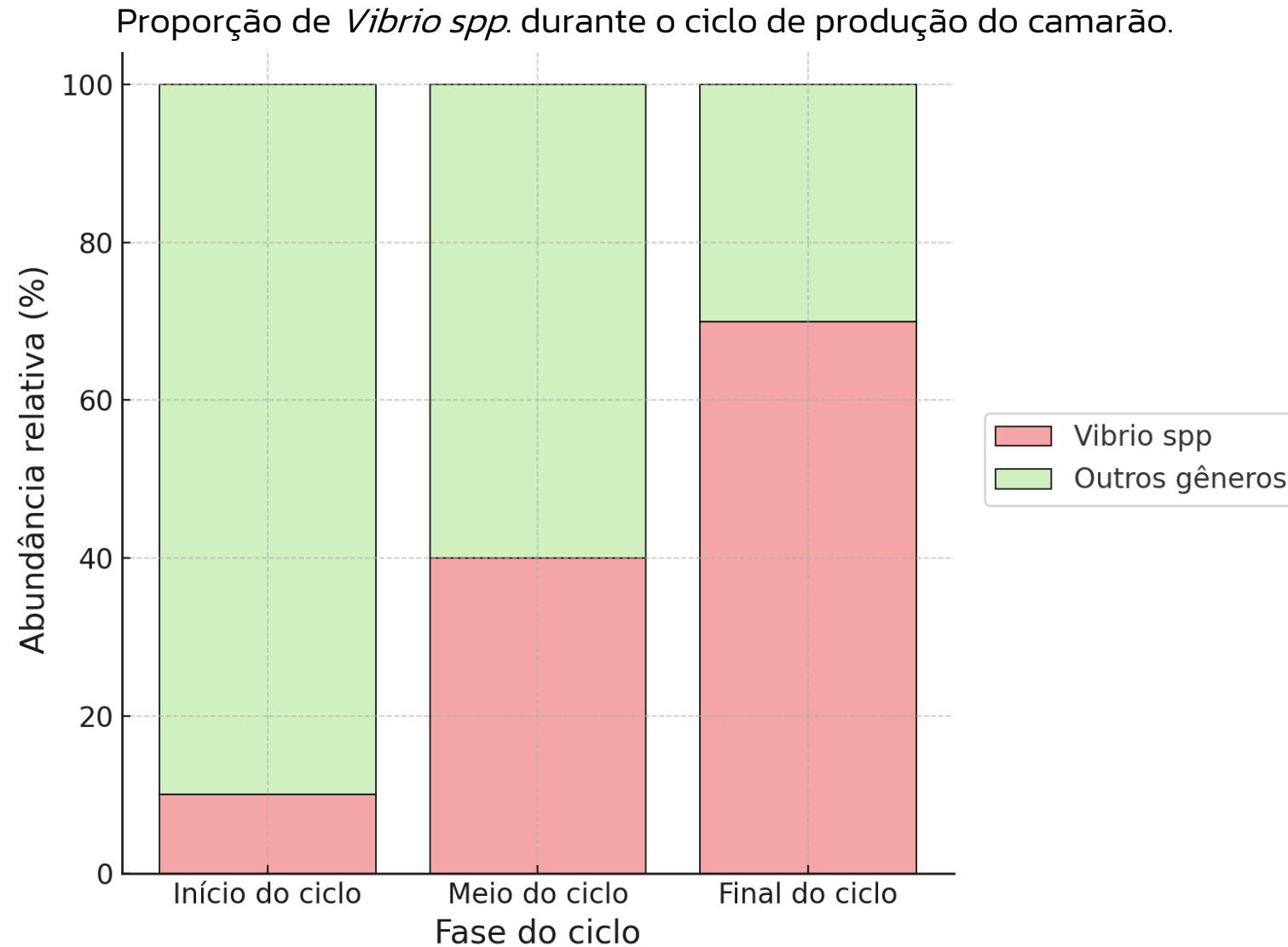


Nº de Gêneros bacterianos em diferentes setores de um sistema de produção de tilápia.



O bacterioma varia em diferentes setores de um mesmo sistema de recirculação.

# Etapas do Ciclo Diferentes = Ambientes Diferentes = Bacteriomas Diferentes

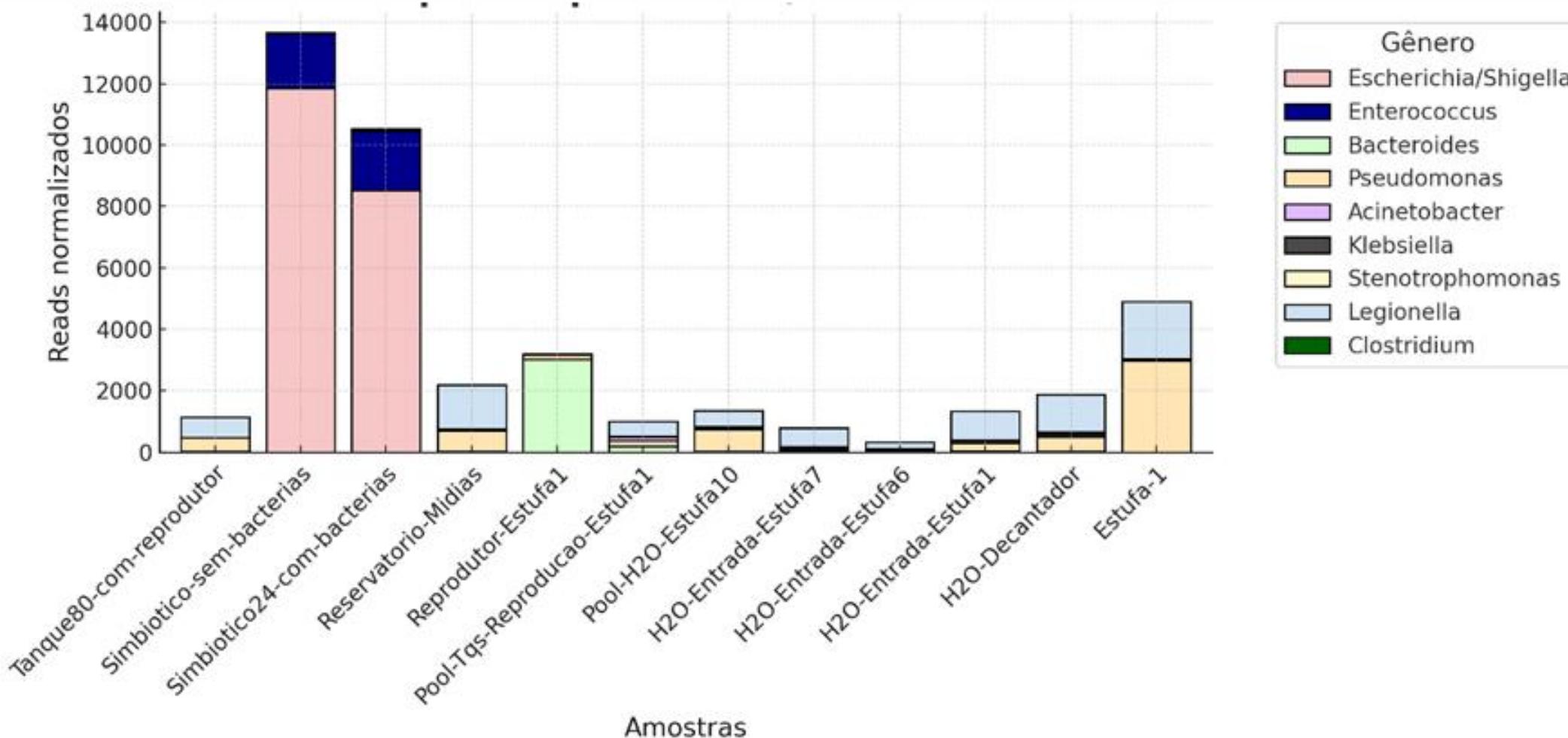


O bacterioma varia  
durante o ciclo de  
produção.

# Avaliando o Bacterioma Para Definir o Manejo – Tilápia



Avaliação do Bacterioma em diferentes ambientes de um sistema de produção de tilápia.

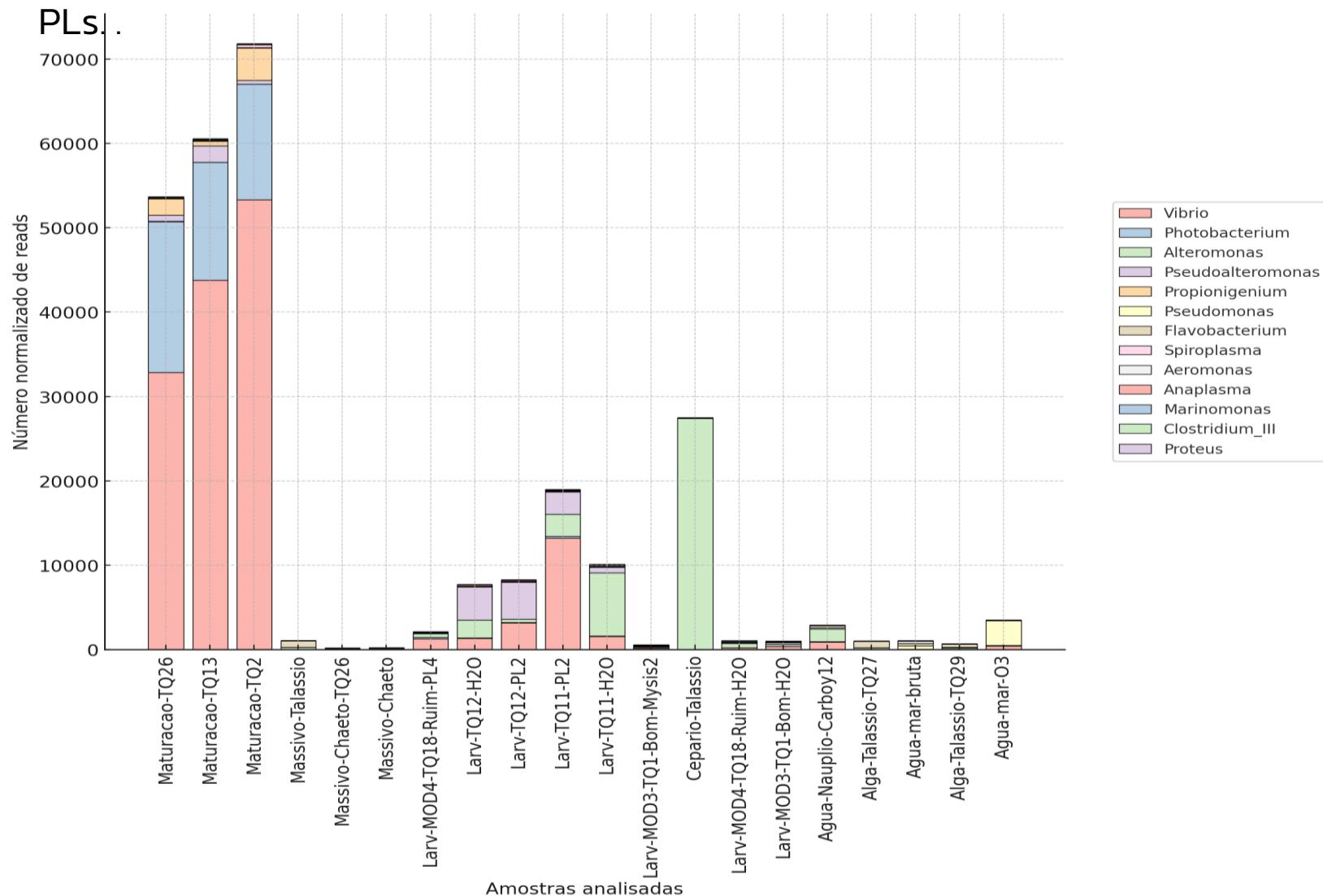


**GENAPTUS**  
GENÉTICA INTELIGENTE

# Avaliando o Bacterioma Para Definir o Manejo – Laboratório PLs



Avaliação do Bacterioma em diferentes ambientes de uma unidade produtora de PLs.



**GENAPTUS**  
GENÉTICA INTELIGENTE

# MMGen Vibrio- Ferramenta de Baixo Custo Para Análise de *Vibrio spp.*



**GENAPTU**  
GENÉTICA INTELIGENTE

MICROBIOLOGIA MOLECULAR – MMGen\_Vibrio

Nº 0351

Cliente: ABCC- Associação Brasileira de Criadores de Camarão  
Data de entrada da amostra: 14/10/2025  
Data da liberação dos resultados: 16/10/2025  
Responsável pela liberação: Dra. Juliana Gabriela Silva de Lima.

Resultados

Tanque	Ct Vibrio	Ct Bactéria total	Relação Vibrio/Bactéria	Vibrio (% do total)
TQ13	19,5	23,6	17,8	94,7%
TQ26	21,6	18,2	0,09	8,7%

Ct = número de ciclos para detectar o DNA.  
Quanto menor o Ct, maior a carga do microrganismo.

Interpretação e recomendações

**TQ13 — Alto nível de Vibrio**

- Vibrio aparece em grande quantidade, dominando quase toda a microbiota.
- Isso indica desequilíbrio microbiano, com risco de doença bacteriana.
- Ações sugeridas:
  - Renovar parte da água e reforçar oxigenação.
  - Rever os protocolos de alimentação e de probiótico.
  - Repetir a análise em 2-3 dias para confirmar melhora.

**TQ26 — Situação estável**

- Vibrio aparece em baixa proporção (8,7%), o que é bom sinal.
- O ambiente está relativamente equilibrado.
- Ações sugeridas:
  - Continuar monitorando a cada semana.

## Resultados

Tanque	Ct Vibrio	Ct Bactéria total	Relação Vibrio/Bactéria	Vibrio (% do total)
TQ13	19,5	23,6	17,8	94,7%
TQ26	21,6	18,2	0,09	8,7%

Ct = número de ciclos para detectar o DNA.  
Quanto menor o Ct, maior a carga do microrganismo.

## Interpretação e recomendações

**TQ13 — Alto nível de Vibrio**

- Vibrio aparece em grande quantidade, dominando quase toda a microbiota.
- Isso indica desequilíbrio microbiano, com risco de doença bacteriana.
- Ações sugeridas:
  - Renovar parte da água e reforçar oxigenação.
  - Rever os protocolos de alimentação e de probiótico.
  - Repetir a análise em 2-3 dias para confirmar melhora.

**GENAPTU**  
GENÉTICA INTELIGENTE

# Genética e Melhoramento

## Base Genética

Genes disponíveis na população que definem, em parte, características como crescimento e resistência.

## Melhoramento Genético

Seleção de animais que combinam genes favoráveis para desempenho produtivo.



# Genética e Bacterioma



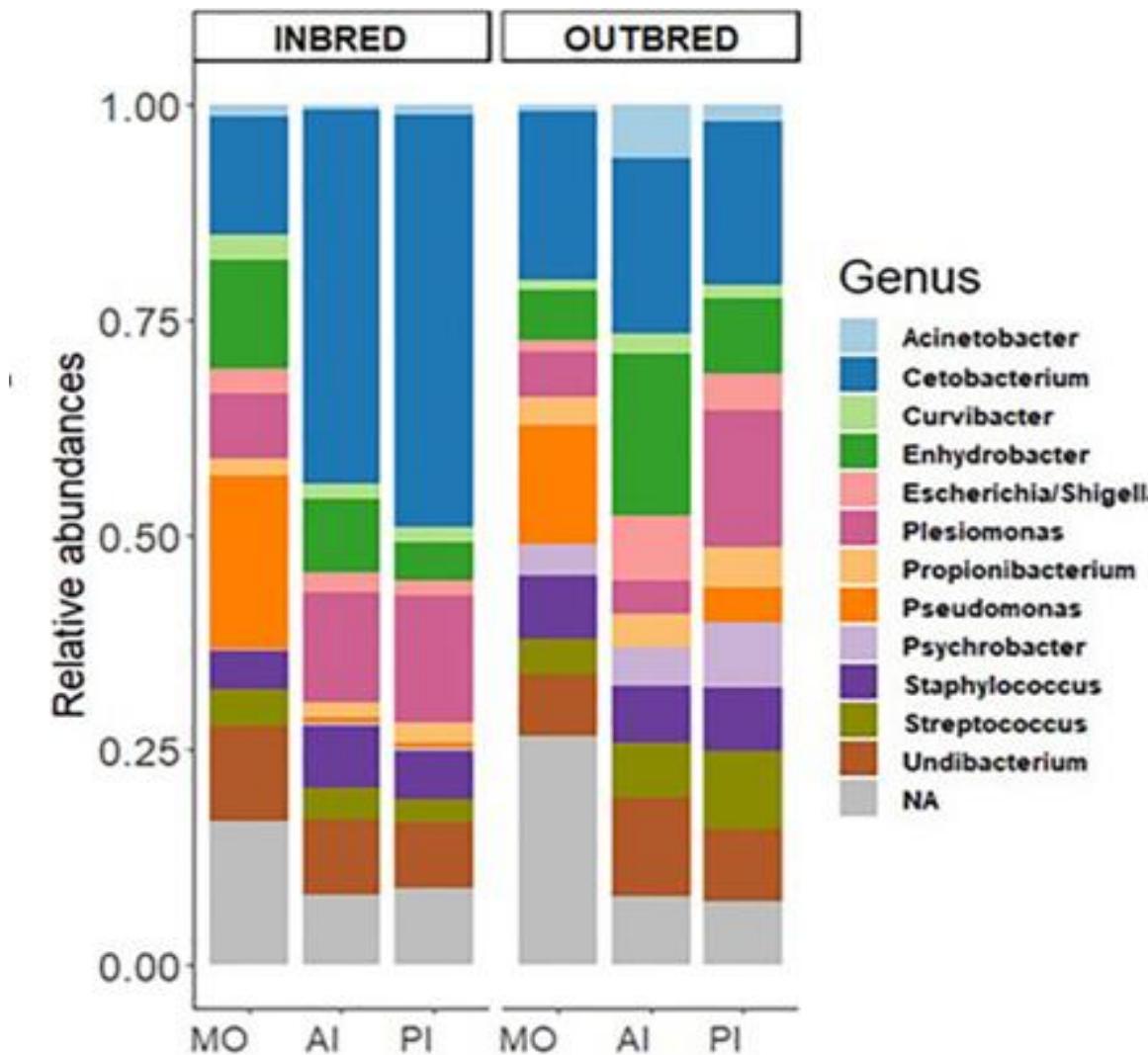
Bactérias no intestino do camarão

Proteína  
RNA  
DNA

Células do intestino do camarão



# Tilápia: Evidência Experimental



A genética do peixe molda o microbioma na — MO (boca), AI (intestino anterior) e PI (intestino posterior) — mesmo sob o mesmo ambiente.

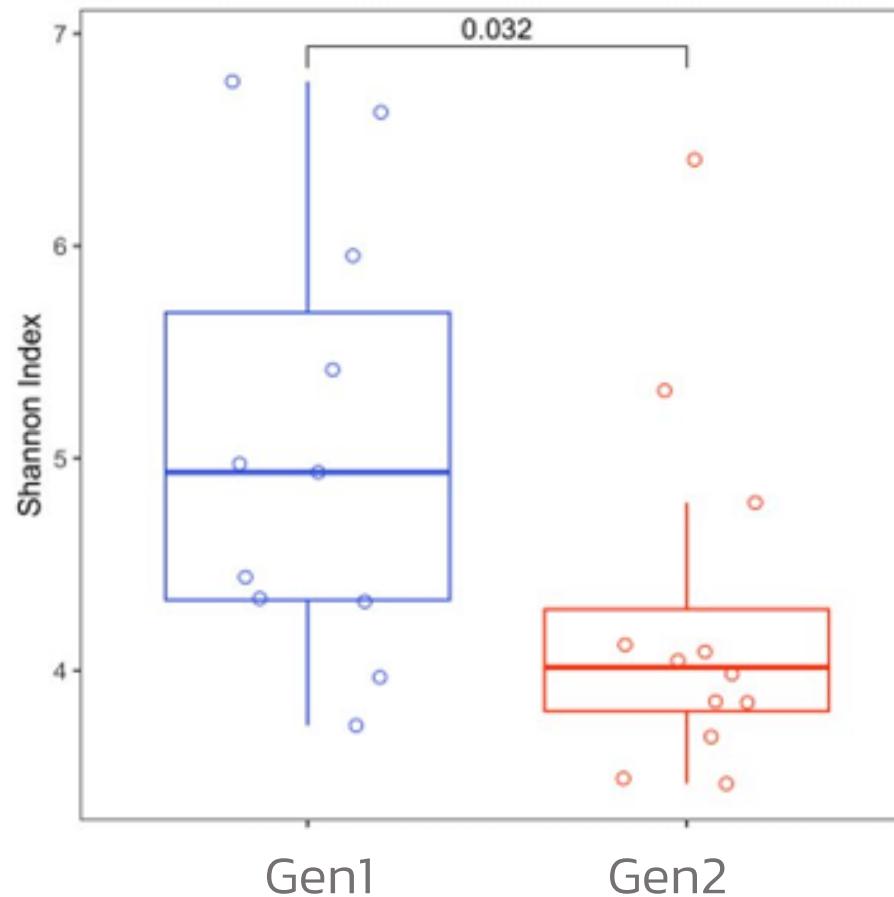
O efeito genético é mais forte no PI, onde o ambiente é mais estável e a fermentação bacteriana é essencial para a saúde intestinal.

Tilápias *outbred* têm microbiota mais diversa, enquanto *inbred* mantêm comunidades mais previsíveis e consistentes.

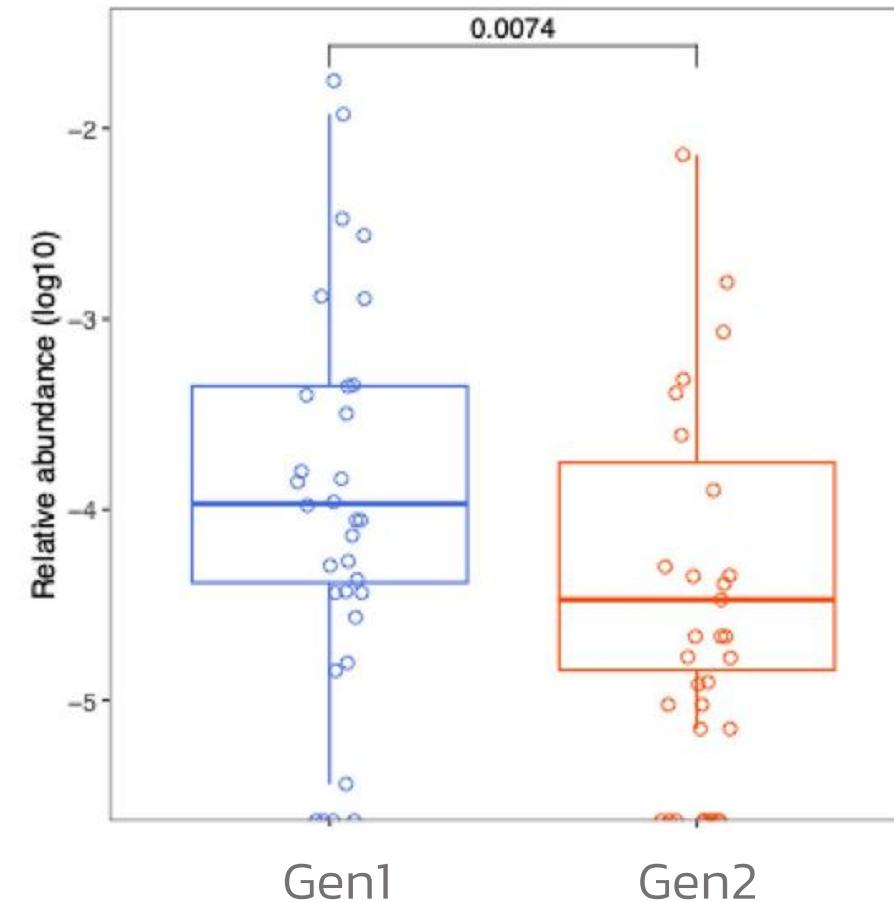
# Camarão: Evidência Experimental



Diversidade de bactérias

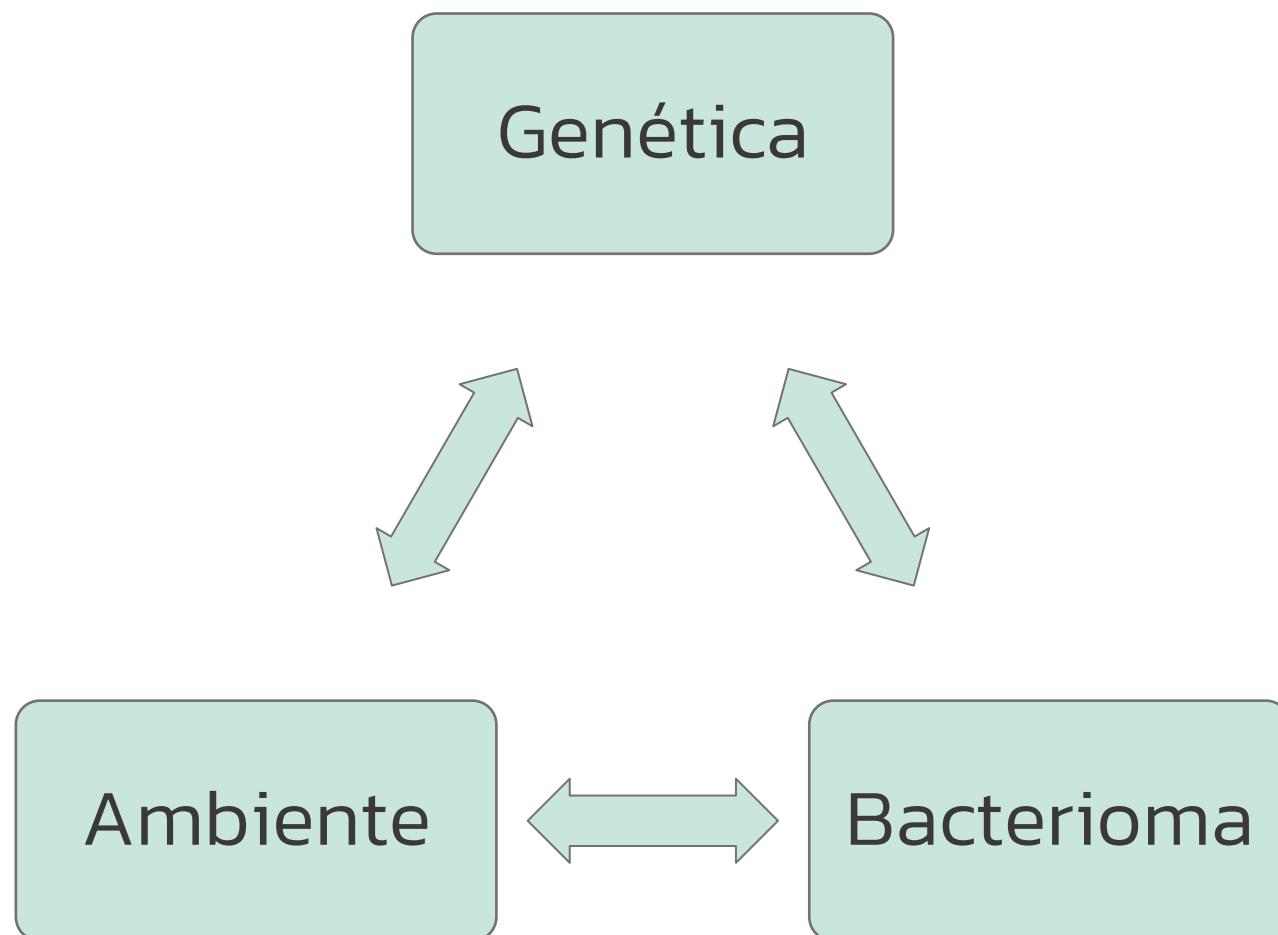


Bactérias benéficas



A diversidade bacteriana é maior em populações de camarão com maior diversidade genética.  
Gen1 = alta diversidade genética,  
Gen2 = baixa diversidade genética.

# Genética, Ambiente e Bacterioma são Interdependentes



O bacterioma é o produto da interação entre a genética do hospedeiro e as condições do ambiente de produção.

O bacterioma é um dos principais parâmetros para direcionar o melhoramento genético e o manejo produtivo

# O Bacterioma Indica Qual a Melhor Genética e o que Fazer no Ambiente.



## Genética

O que podemos controlar:

- Diversidade Genética
- Seleção para cada ambiente distinto

Como podemos monitorar:

- Genotipagem
- Análise do bacterioma

## Ambiente

O que podemos controlar:

- Qualidade da ração/ curva de alimentação
- Fertilização
- Qualidade do solo
- Oxigênio

Como podemos monitorar:

- Análise do solo, da água e da ração
- Análise do bacterioma



“Agora não selecionamos apenas o animal.  
Selecionamos o animal e o seu  
microbioma”

Bem-vindos ao melhoramento  
Hologenômico.



# Por que isso faz sentido na tilápia?

- O microbioma intestinal é um determinante direto de FCA, crescimento e metabolismo energético.
- Linhagens de tilápia apresentam perfis microbianos característicos, mostrando interação genótipo × microbioma.
- Desequilíbrios microbianos são preditores fortes de doenças como estreptococose e aeromoníase.
- A variância produtiva explicada pelo microbioma é independente e complementar à variância explicada pela genética do hospedeiro.
- Intervenções que modulam o microbioma (dieta, colonização precoce) alteram o fenótipo, provando causalidade microbiana no desempenho.



# Por que isso faz sentido no camarão?



- A imunidade é altamente dependente do microbioma.
- O desempenho depende muito do bacterioma intestinal e da água.
- O animal não tem imunidade adaptativa → depende do ambiente microbiano.
- Microbioma é parcialmente herdável (vertical e horizontalmente).
- Certos perfis bacterianos estão altamente correlacionados com FCA, sobrevivência e crescimento.

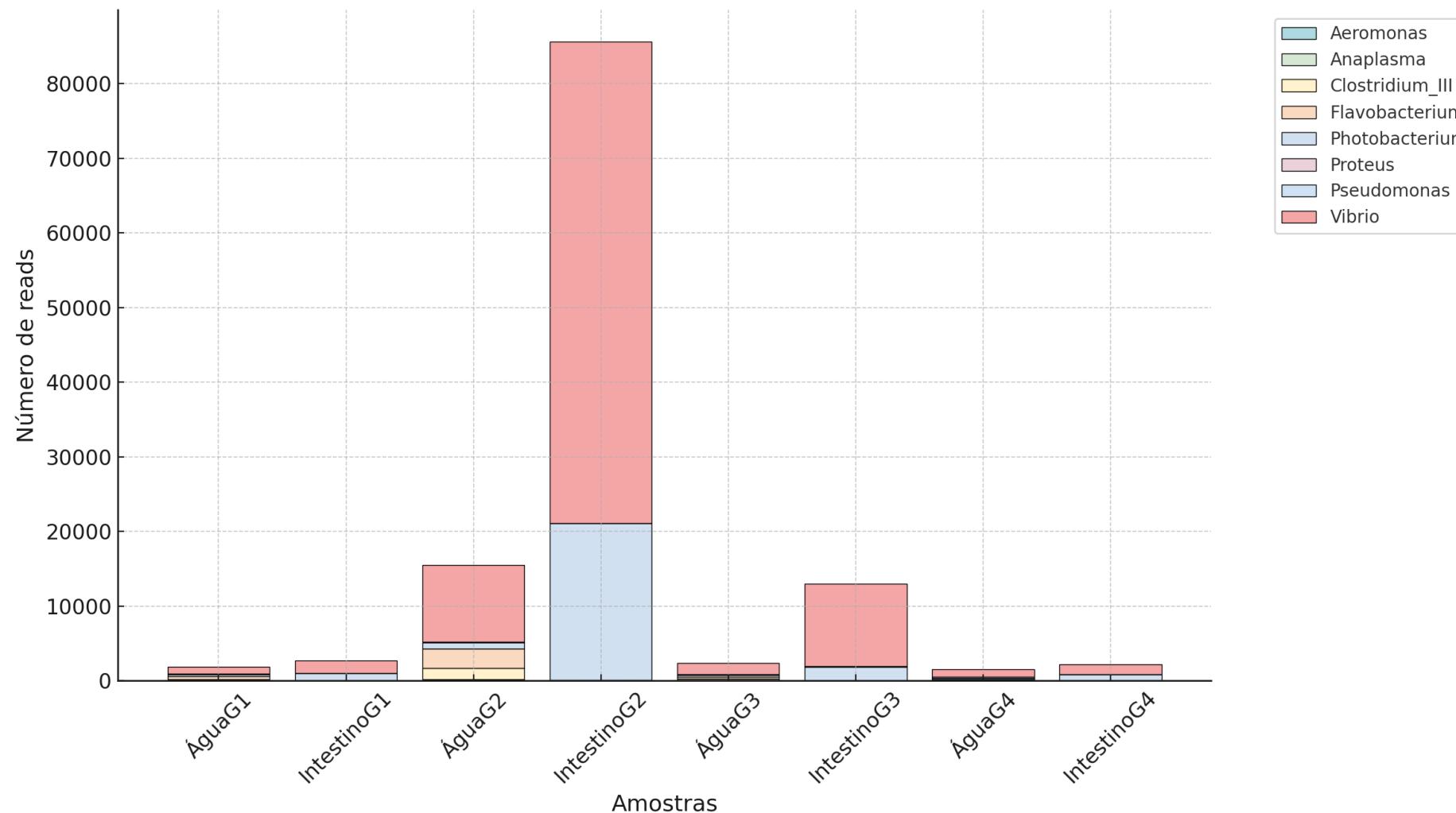
Ou seja: melhorar só o DNA do camarão não captura toda a variação relevante.



# Usando o Bacterioma Para Auxiliar na Seleção Genética - Camarão.



Variação no bacterioma por tipo de genética - Camarão.



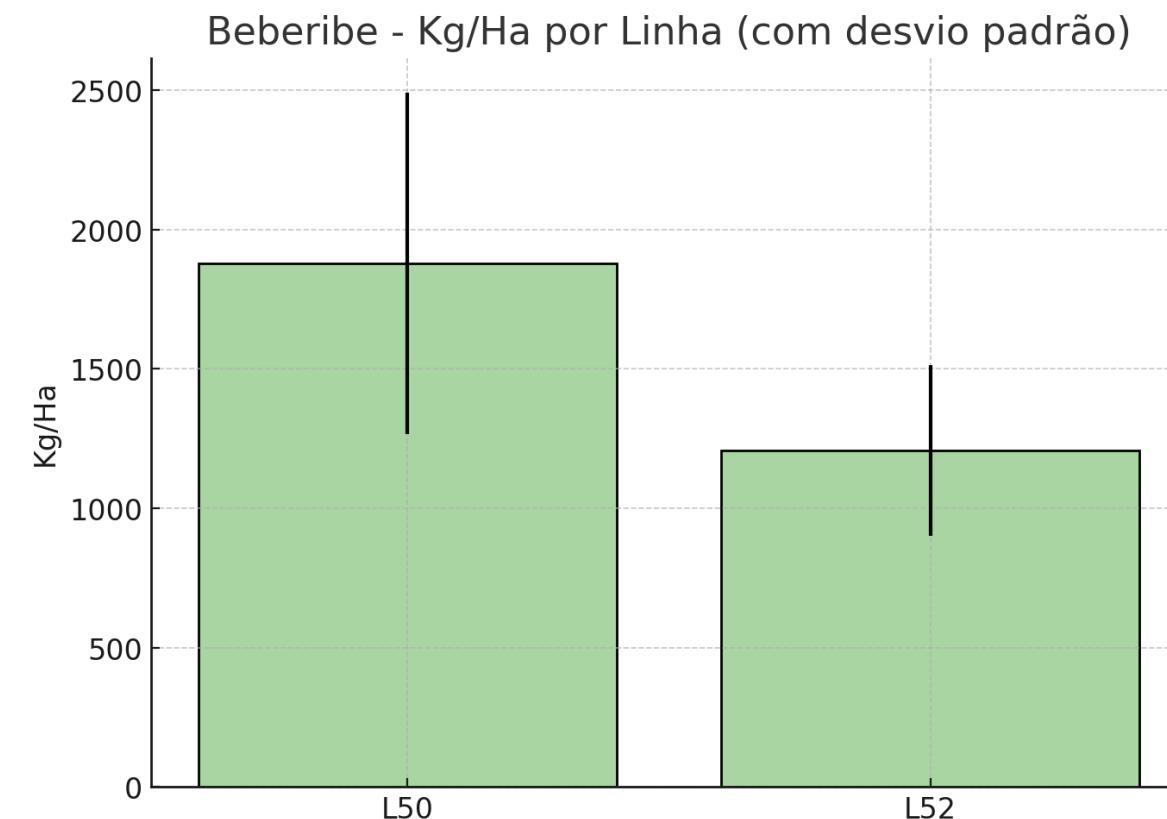
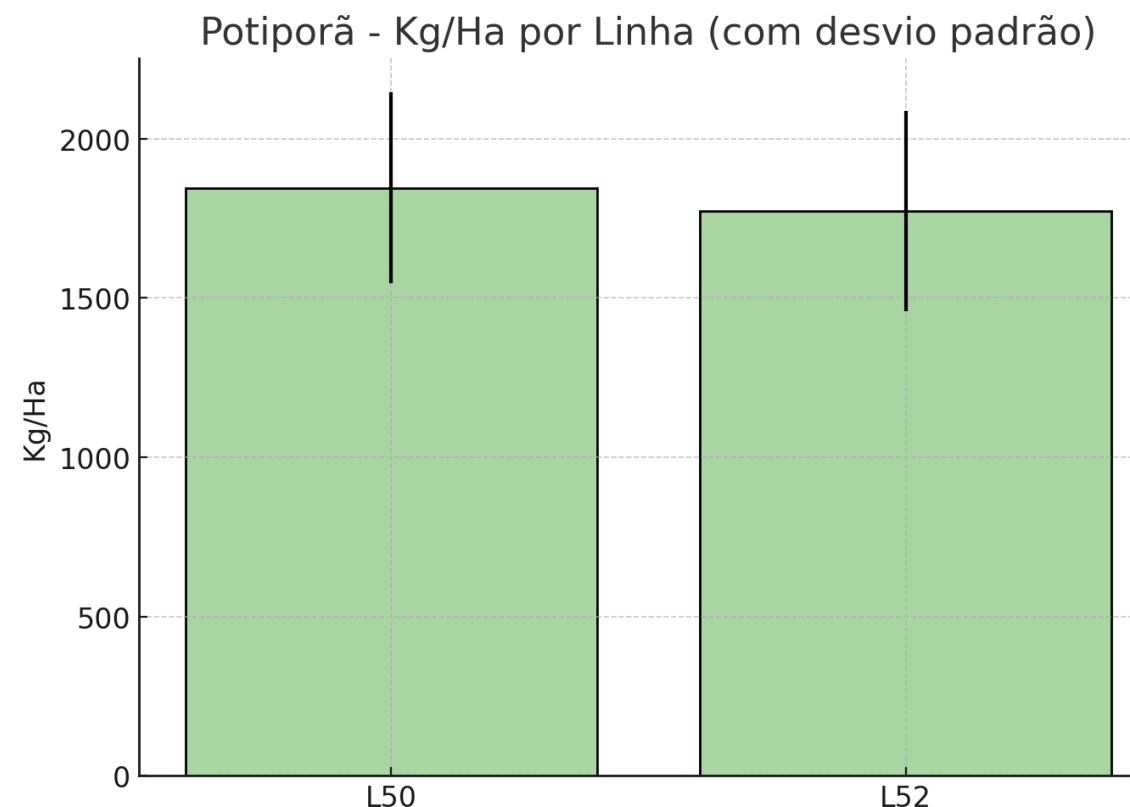
G1 e G4 = alta diversidade genética,

G2 e G3 = baixa diversidade genética.

**GENAPTUS**  
GENÉTICA INTELIGENTE

# Mesma genética em fazendas diferentes = resultados diferentes

Potiporã



GENAPTUS  
GENÉTICA INTELIGENTE



**GENAPTUS**  
GENÉTICA INTELIGENTE

**UFRN**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

 **LAPLIC**  
Laboratório de biologia molecular aplicada

Obrigado  
[daniel.lanza@ufrn.br](mailto:daniel.lanza@ufrn.br)  
<https://genaptus.com.br/>

