

Disciplina: "Tópicos Especiais: Genômica Aplicada à Conservação e Melhoramento Genético de Peixes"

Professores responsáveis: Prof. Dr. Diogo Teruo Hashimoto, Dr. Vito Antonio Mastrochirico-Filho, Dr. Baltasar Fernandes Garcia

Créditos totais: 04

Carga horária total: 60 h

Número de alunos: 10 (máximo)

Modalidade: Presencial

Data: 07/07/2025 a 11/07/2025

Objetivos

Geral: Capacitar os estudantes a compreender e aplicar conceitos e ferramentas de genômica no contexto da conservação e do melhoramento genético de peixes, com ênfase na análise de parâmetros genéticos, estrutura populacional, GWAS, seleção genômica e imputação de genótipos, utilizando abordagens práticas com dados reais e o ambiente de programação R.

Específico: A disciplina tem como objetivos específicos: apresentar a história e a situação atual da aquicultura, com ênfase no impacto da adoção de programas de melhoramento genético; discutir os principais parâmetros genéticos utilizados na seleção de características de interesse; introduzir o uso do software R para análises genéticas e genômicas; explorar conceitos de genômica de populações aplicados à aquicultura; ensinar procedimentos de controle de qualidade de dados genotípicos; demonstrar a realização e a interpretação de análises de associação genômica ampla (GWAS); discutir os fundamentos e aplicações da seleção genômica em espécies aquícolas; aplicar métodos de predição genômica com dados reais; e apresentar o conceito e as aplicações da imputação de genótipos em programas de melhoramento.

Conteúdo

- 1) Histórico e status atual da aquicultura mundial e brasileira; objetivos de melhoramento; características de interesse econômico; critérios de seleção; impacto da seleção artificial em populações aquícolas.
- 2) Estrutura de pedigree e organização de programas de seleção; estimativas de herdabilidade, efeito comum entre irmãos, variância genética e correlações genéticas; aplicação de modelos lineares na avaliação genética.
- 3) Instalação e uso básico do R e RStudio; importação e manipulação de dados genéticos; pacotes estatísticos e bioinformáticos úteis para análise genéticas e genômicas.
- 4) Filtragem de SNPs com base em MAF, taxa de chamadas e equilíbrio de Hardy-Weinberg; identificação e exclusão de amostras problemáticas; preparação de dados para análises subsequentes.

- 5) Princípios de genômica populacional; diversidade genética, estrutura populacional e endogamia; desequilíbrio de ligação (LD), análise de componentes principais (PCA), FST e estimativas de parentesco genômico.
- 6) Fundamentos dos estudos de associação genômica ampla (GWAS); modelos estatísticos aplicados (modelos simples, mistos e bayesianos); uso de softwares como GCTA e BLUPF90 para realização de GWAS; interpretação de *Manhattan plots* e Q-Q plots.
- 7) Mapeamento de regiões genômicas associadas a características de interesse; anotação genômica; identificação de genes candidatos; uso de bancos de dados genômicos para interpretação funcional.
- 8) Princípios da seleção genômica; comparação entre diferentes modelos preditivos (PBLUP, GBLUP, ssGBLUP); avaliação da acurácia da predição genômica; cenários e estratégias de aplicação em espécies aquícolas.
- 9) Fundamentos da imputação; estratégias para integração de diferentes plataformas de genotipagem; principais softwares disponíveis; aplicação prática da imputação visando a integração de painéis de SNPs.

Cronograma

Dia	Hora	Tema
Segunda-feira (07/07/2025)	09:00 – 12:00	Apresentação do Curso / Programas de Melhoramento em Aquicultura / Parâmetros Genéticos
	14:00 – 17:00	Prática 1: Introdução ao Software R
Terça-feira (08/07/2025)	09:00 – 12:00	Genômica aplicada ao melhoramento genético e Genômica de populações
	14:00 – 17:00	Prática 2: Controle de Qualidade de Genotipagem e Análises de Genômica Populacional
Quarta-feira (09/07/2025)	09:00 – 12:00	Estudos de associação ampla do genoma (GWAS)
	14:00 – 17:00	Prática 3: Estudos de associação ampla do genoma (GWAS) e busca de genes
Quinta-feira (10/07/2025)	09:00 – 12:00	Seleção e predição genômica
	14:00 – 17:00	Prática 4: Predição genômica com dados reais
Sexta-feira (11/07/2025)	09:00 – 12:00	Estratégias de imputação de genótipos/Prática 5: Imputação de genótipos
	14:00 – 17:00	Apresentação de seminários

Forma de avaliação

A avaliação será realizada através de exercícios teórico-práticos e seminários.

Bibliografia Básica

Akvaforsk, A. (2005). Selection and breeding programs in aquaculture (p. 364). T. Gjerdem (Ed.). Dordrecht: Springer.

Gjedem, T., & Baranski, M. (2010). Selective Breeding in Aquaculture: an Introduction: An Introduction (Vol. 10). Springer Science & Business Media.

Liu, Z. (Ed.). (2011). Next generation sequencing and whole genome selection in aquaculture (pp. 123-132). Ames: Wiley-Blackwell.

Lutz, C. G. (2008). Practical genetics for aquaculture. John wiley & sons.

López ME, Neira R, Yáñez JM. (2015) Applications in the search for genomic selection signatures in fish. *Frontiers in Genetics*. 5, 458.

Yáñez JM, Houston R, Newman S. (2014) Genetics and genomics of disease resistance in salmonid species. *Frontiers in Genetics*. 5, 415.

Yáñez JM, Houston R, Newman S. (2015) Genomics in aquaculture to better understand species biology and accelerate genetic progress. *Frontiers in Genetics*. 6, 128.