SERVIÇO FEDERAL PÚBLICO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR

EMENTA DE DISCIPLINA

I. IDENTIFICAÇÃO

Disciplina:	Tópicos especiais em genética: Métodos Moleculares em Ecologia, Evolução e Conservação		
CH Teórica:	00	**CH Prática**:	32
Coordenador(a):	Mariana Pires de Campos Telles		
Docentes:	Cíntia Targueta, Ramilla Braga Ferreira		
Pré-requisitos:			

II. EMENTA

Métodos moleculares para caracterizar geneticamente indivíduos, populações e espécies no contexto da pesquisa em Ecologia e Evolução de plantas, animais, fungos, algas e bactérias. Conjunto de abordagens e metodologias para o uso de marcadores moleculares para responder questões ecológicas e evolutivas. Estratégias de coleta e delineamentos experimentais para uso de marcadores moleculares em ecologia e evolução. Histórico, princípios e avanços das ferramentas moleculares para acessar a variação genética (genomas organelar e nuclear) em indivíduos, populações, comunidades e no ambiente (eDNA). Práticas com marcadores moleculares que permitem, entre outras aplicações, quantificar a diversidade e a estrutura genética; estimar taxa de fecundação cruzada, endogamia e fluxo gênico; avaliar aspectos do comportamento; identificar indivíduos e espécies (DNA Barcoding e Metabarcoding) no contexto populacional ou de comunidades; caracterizar novas espécies e reconstruir padrões históricos de dispersão e hibridização; definição de estratégias de monitoramento da biodiversidade e tomada de decisão para a conservação. Estudos de caso e exemplos do uso dos marcadores moleculares em ecologia e evolução.

III. OBJETIVO GERAL

Apresentar e discutir conceitos e estratégias metodológicas para a condução de experimentos que utilizam marcadores molecular em ecologia e evolução. Apresentar e praticar as técnicas mais convencionais que são utilizadas para a manipulação de genes e genomas, tais como extração de DNA ou RNA, Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), eletroforese, sequenciamento clássico e sequenciamento de alto desempenho. Discutir as estratégias, delineamentos e etapas dos experimentos, bem como o fluxo de trabalho para a coleta de dados moleculares no contexto de das ferramentas moleculares utilizadas em ecologia e evolução.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ao final da disciplina o estudante deve ser capaz de:

- Relembrar e identificar conceitos básicos da genética molecular, técnicas e metodologias da biologia molecular que são utilizadas nas etapas de condução dos experimentos em ecologia, evolução e conservação;
- Entender quais são, para que servem e como funciona cada etapa do preparo das técnicas considerando os experimentos que pretende responder questões em ecologia, evolução e conservação;
- Resumir as principais metodologias, suas funções e etapas envolvidas na condução dos experimentos em ecologia, evolução e conservação;
- Executar protocolos de extração de DNA, PCR e eletroforese;
- Compreender as variações nos protocolos e ser capaz de extrapolar para diferentes contextos, organismos e aplicações em ecologia, evolução e conservação;
- Aplicar o conhecimento dos princípios básicos dos métodos e protocolos utilizados para planejar experimentos em

diferentes contextos científicos nas áreas de ecologia, evolução e conservação.

V. CONTEÚDO

Dia	período	Módulo	Conteúdo	Tema da aula
1	manhã (8h00 - 10h00)	conceitos e estratégias metodológicas	marcadores moleculares para responder questões ecológicas	**Aula teórica:** Introdução aos marcadores moleculares em ecologia molecular
1	manhã (10h30 - 12h00)	conceitos e estratégias metodológicas	conceitos e estratégias metodológicas	**Aula teórica:** Estratégias de coleta, armazenamento e desenhos experimentais em ecologia molecular
1	tarde (13h30 - 15h30)	Obtenção do material biológico	Extração de DNA	**Aula teórico/prática:** extração de DNA de diferentes fontes
1	tarde (15h30- 18h30)	Obtenção do material biológico	Extração de DNA	**Aula teórico/prática:** extração de DNA de diferentes fontes
2	manhã (8h00 - 10h00)	Obtenção do material biológico	Avaliação da qualidade e quantidade de DNA	**Aula teórico/prática:** quantificação de DNA por eletroforese e qubit
2	manhã (10h30 - 12h00)	Obtenção do material biológico	Avaliação da qualidade e quantidade de DNA	**Aula teórico/prática:** quantificação de DNA por eletroforese e qubit
2	tarde (13h30 - 15h30)	Marcadores microssatélites de DNA nuclear	Diversidade e estrutura genética	**Aula teórico/prática:** Reação de PCR com primers de regiões microssatélites
2	tarde (15h30- 18h30)	Marcadores microssatélites de DNA nuclear	Diversidade e estrutura genética	**Aula teórico/prática:** Reação de PCR com primers de regiões microssatélites
3	manhã (8h00 - 10h00)	Marcadores microssatélites de DNA nuclear	Diversidade e estrutura genética	**Aula teórico/prática:** Genotipagem de marcadores microssatélites por eletroforese capilar
3	manhã (10h30 - 12h00)	Marcadores microssatélites de DNA nuclear	Diversidade e estrutura genética	**Aula teórico/prática:** Genotipagem de marcadores microssatélites por eletroforese capilar
3	tarde (13h30 - 15h30)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Reação de PCR com primers cloroplastidiais e mitocondriais
3	tarde (15h30- 18h30)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Reação de PCR com primers cloroplastidiais e mitocondriais
4	manhã (8h00 - 10h00)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Reação de Sequenciamento Sanger
4	manhã (10h30 - 12h00)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Reação de Sequenciamento Sanger
4	tarde (13h30 - 15h30)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Análise da Sequencias

4	tarde (15h30-18h30)	Marcadores de DNA organelar	DNA barcode, filogeografia e filogenia	**Aula teórico/prática:** Análise da Sequencias e banco de dados
5	manhã (8h00 - 10h00)	DNA ambiental (eDNA)	DNA metabarcode	**Aula teórica:** Sequenciamento de alto desempenho
5	manhã (10h30 - 12h00)	DNA ambiental (eDNA)	DNA metabarcode	**Aula teórica:** Sequenciamento de alto desempenho
5	tarde (13h30 - 15h30)	DNA ambiental (eDNA)	DNA metabarcode	**Aula teórica:** Seminários com diferentes aplicações
5	tarde (15h30-18h30)	DNA ambiental (eDNA)	DNA metabarcode	**Aula teórica:** Seminários com diferentes aplicações

VI. METODOLOGIA

A avaliação do processo de aprendizagem ocorrerá de modo processual, por meio do desenvolvimento de atividades avaliativas de aprendizagem de curto prazo (realizadas durante a aula) e de médio prazo (para serem apresentadas ou entregues em datas previamente agendadas).

Os seguintes critérios serão considerados para a avaliação do processo de aprendizagem (diagnóstica, formativa e somativa), por meio do desenvolvimento de atividades avaliativas sobre os conteúdos realizados na disciplina:

- precisão de conceitos e utilização correta das normas gramaticais da língua portuguesa na produção dos textos e durante os debates e apresentações;
- estética e organização do material do trabalho realizado;
- pontualidade e respeito aos tempos e às datas estabelecidos;
- inovação na apresentação dos trabalhos;
- apresentação atualizada de metodologias e teorias relacionadas ao conteúdo;
- relacionamento interpessoal e comprometimento com as atividades individuais e em equipe;
- cumprimento de prazos;
- ética profissional (estudantes e professores).

A seguir, estão relacionados os tipos de atividades e trabalhos planejados para a disciplina e a forma de atribuição das notas para as diferentes atividades avaliativas:

1. **Avaliação diagnóstica (AD)** - Avaliação diagnóstica da aprendizagem, de caráter somativo. Será disponibilizado um questionário no formulário do google com questões vinculadas aos diferentes conteúdos relacionados com a disciplina. O formulário deverá ser respondido antes do início e no final da disciplina. Cada atividade valerá 10 (dez) pontos. Será calculado uma média das duas respostas **(MAD)**.

2. **Preenchimento da ATA (PA)** – Cada estudante receberá um conjunto de fichas que irão compor a ATA. O estudante deverá anotar tudo o que foi realizado durante todos os experimentos e entregar as anotações no final da disciplina. Tanto o preenchimento correto, quanto a organização das informações são necessárias para a condução de experimentos reprodutíveis. A atividade valerá 10 (dez) pontos **(NPA)**.

3. **Atividades de aprendizagem (AA)** - Durante a disciplina serão disponibilizadas atividades de aprendizagem dos diferentes conteúdos. Cada atividade valerá 10 (dez) pontos. Será calculado uma média das atividades **(MAA)**.

4. **Seminário de Pesquisa (SP)** - Cada dupla receberá um protocolo diferente do que foi utilizado durante a disciplina para estudar, encontrar um artigo científico que utilizou esse protocolo, mostrando alguma aplicação. Com esse material a dupla deve organizar uma apresentação. A atividade valerá 10 (dez) pontos **(NSP)**.

O cálculo da média final será composto pela média das notas, da seguinte maneira:

NF = (MAD+NPA+MAA+(2*NSP))/5

- Com base no artigo 48, constante na *Seção I* do capítulo 5 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFG (RGPPGSS), o rendimento acadêmico do aluno em cada disciplina deverá ser registrado, sendo este avaliado pelos meios previstos na sua programação acadêmica e expressos mediante os seguintes conceitos A (Muito Bom, aprovado, com direito a crédito), B (Bom, aprovado, com direito a crédito), C (Regular, aprovado, com direito a crédito), D (Insuficiente, reprovado, sem direito a crédito).
- Com base no *§ 1º*, constante na *Seção I* do capítulo 5 do RGPPGSS, será reprovado o aluno que não atingir oitenta e cinco por cento (85%) da frequência na disciplina ou atividade, sendo registrado no histórico acadêmico sob a designação "RF".

Os conceitos serão equivalentes às seguintes notas:

Nota	Conceito	Significado
8,50 a 10,00	A	Muito Bom, aprovado, com direito ao crédito
7,00 a 8,49	B	Bom, aprovado, com direito ao crédito
5,00 a 6,99	C	Regular, aprovado, com direito ao crédito
0,00 a 4,99	D	Insuficiente, reprovado, sem direito ao crédito

As notas serão divulgadas em sala de aula e por meio eletrônico através do e-mail de cada estudante.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) Básica

AVISE J.C. **Molecular markers, natural history, and evolution**. 2ªed. Sinauer, Sunderland, 2004.

BAKER, Allan (Ed.). **Molecular methods in ecology**. John Wiley & Sons, 2009.

FREELAND, Joanna R. **Molecular ecology**. John Wiley & Sons, 2020.

HILLIS D.M.; MORITZ, C.; MABLE, B.K. **Molecular Systematic**. Sinauer Assocates: Massachusetts, 1996.

LOESCHCKE, Volker; TOMIUK, Jürgen; JAIN, Subodh K. (Ed.). **Conservation genetics**. Birkhäuser, 2013.

ROWE, Graham; SWEET, Michael; BEEBEE, Trevor John Clark. **An introduction to molecular ecology**. Oxford University Press, 2017.

TABERLET, Pierre et al. **Environmental DNA: For biodiversity research and monitoring**. Oxford University Press, 2018.

2) **Complementar**

COX M.M; DOUDNA, A.; O'DONNELL, M. **Biologia Molecular: Princípios e Técnicas**. ArtMed, 2012.

DALE, J.W.; SCHANTZ, M.V. **From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology.** John Wiley & Sons, 2007.

GRIFFITHS, A.J.F.; WESSLER, R.; CARROLL, B.; DOEBLEY, J. **Introdução à Genética**. 10ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ. 712p. 2013.

HENRY, R.J. **Molecular Markers in Plants.** Wiley-Blackwell, 2012.

KLUG, W.S., CUMMINGS, M.R., SPENCER, C.A., PALLADINO, M.A. **Conceitos de Genética**. 9ª edição. Artmed, Porto Alegre, 2010.

WEISING, K.; NYBOM, H.; WOLFF, K.; KAHL, G. **DNA fingerprinting in plants: Principles, methods, and applications,** 2ªed. CRC Press, Boca Raton, 2005.