

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, os espaços para rascunho indicados no presente caderno. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado. Também será desconsiderado o texto que não for escrito na **folha de texto definitivo** correspondente.
- No **Caderno de Textos Definitivos**, a presença de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição dos textos definitivos acarretará a anulação da sua prova discursiva.
- Em cada questão, ao domínio da modalidade escrita serão atribuídos até **7,50 pontos** e ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **17,50 pontos**, dos quais até **0,85 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

## -- PROVA DISCURSIVA --

### P13 – QUESTÃO 1

Suponha que você, na qualidade de biólogo molecular, geneticista, que trabalha há anos com peixes de água doce, utilizando marcadores de DNA para investigar ictiodiversidade, propor filogenias e avaliar estrutura genética populacional para fins de conservação e manejo dos táxons, tenha descoberto recentemente, em seus trabalhos, possível diversidade críptica em uma espécie de peixe da bacia amazônica que está oficialmente listada como uma espécie ameaçada. No entanto, há poucos indivíduos dessa espécie, de apenas duas localidades amostrais. É urgente que essa espécie seja protegida e que novos dados sejam produzidos.

Considerando que, na hipótese apresentada acima, uma agência de fomento tenha interesse em financiar um projeto de pesquisa coordenado por você, para conservação da citada espécie e de seu hábitat, redija um texto atendendo ao que se pede a seguir.

- 1 Discorra sobre as estratégias que você adotaria para gerar resultados robustos e satisfatórios.
- 2 Estabeleça um objetivo principal para seu projeto e defina as metas que devem ser alcançadas.
- 3 Elenque quais ferramentas moleculares (por exemplo, marcadores de DNA) você utilizaria ao longo desse processo e qual seria o desenho experimental do seu trabalho.
- 4 Descreva os resultados que você pretende alcançar, associando-os a quais perguntas busca responder, e liste os produtos gerados e os impactos para a comunidade.

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

**P13 – QUESTÃO 2**

A Amazônia é recorrentemente indicada como o reservatório biológico mais rico e variado do mundo, contendo milhões de espécies de animais, plantas, fungos e outras formas de vida. Os peixes se incluem entre os organismos que encontram o ápice de sua riqueza taxonômica em ambientes amazônicos. Os grandes rios amazônicos são hábitat de espécies icônicas como a piranha, o poraquê e os gigantes pirarucu e piraíba. Ao mesmo tempo, igarapés e riachos de cabeceira são ocupados de uma infinidade de peixes de pequeno porte, tais como os lambaris, acaris, mandis e sarapós, muitos deles com padrão de colorido marcante e, por isso, cobiçados por aquaristas do mundo inteiro.

Em ambientes dulcícolas de todo o mundo, pouco mais de 70% das espécies catalogadas de peixes pertencem a um clado cuja sinapomorfia mais tradicional apresenta um aparelho weberiano completo, que é uma estrutura complexa oriunda da modificação das quatro ou cinco primeiras vértebras, costelas e ossos da região mais anterior do corpo do peixe, que passam a desempenhar um papel crucial de conexão entre a bexiga natatória e o ouvido interno. O grupo formado por peixes que possuem um aparelho weberiano completo é tido como de grande sucesso em ambientes de água doce. Na Amazônia, peixes pertencentes a esse agrupamento somam 2.183 das 2.716 espécies catalogadas (aproximadamente 80%), segundo dados compilados por Dagosta & Pinna, publicados em 2019 no Boletim Americano do Museu de História Natural de Nova Iorque.

---

Considerando as informações apresentadas acima, redija um texto dissertativo acerca da diversidade de peixes amazônicos, com ênfase na linhagem de peixes que apresenta um aparelho de Weber. Em seu texto, responda aos seguintes questionamentos.

- 1 Qual é o nome dado ao clado (grupo taxonômico) de peixes reconhecido por apresentar um aparelho de Weber completo, fruto da modificação das quatro ou cinco primeiras vértebras, costelas e ossos da região mais anterior do corpo do peixe, que desempenha um papel crucial de conexão entre a bexiga natatória e o ouvido interno?
  - 2 Quantas e quais ordens de peixes atualmente são alocadas nesse clado? Quais delas são encontradas na bacia amazônica?
  - 3 Em águas amazônicas, qual a riqueza relativa de cada uma das ordens de peixes que apresentam um aparelho de Weber completo? Como essa riqueza se compara com a de outras ordens de peixes com ocorrência na região?
  - 4 De que modo as ordens de peixes que apresentam um aparelho de Weber completo e que ocorrem no ambiente amazônico se relacionam entre si, sob uma perspectiva filogenética? Em sua resposta, inclua informações sobre o monofiletismo de cada uma dessas ordens, bem como sobre as congruências e discrepâncias entre as hipóteses de relacionamento tradicionais (isto é, com base em dados fenotípicos) e aquelas produzidas a partir do uso de dados genotípicos.
-

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

**P13 – QUESTÃO 3**

O mundo biológico é particulado (pelo menos teoricamente poder-se-ia imaginar a possibilidade de que toda matéria viva fosse contínua — uma imensa massa recobrando todo o planeta! Não é uma ideia interessante?). Nesta descontinuidade, existem organismos que podem ou não reunir-se em populações, populações essas que podem ou não ser reprodutivamente isoladas umas das outras, constituindo as espécies. Esses são os fatos da realidade. Acontece que a espécie humana é muito curiosa e procura classificar-se a si mesma ou a tudo que a rodeia dentro de uma perspectiva mais ou menos racional. O primeiro grande passo para uma classificação científica das formas vivas foi dado por Carl von Linné (1707-1778), que introduziu a nomenclatura latina adotada até hoje e forneceu uma classificação dos seres vivos baseada fundamentalmente em caracteres morfológicos-anatômicos. Mas a grande reviravolta na compreensão de nossas relações com os outros seres orgânicos foi dada por Charles Darwin (1809-1882), ao postular que todos teriam uma descendência comum. O conceito de evolução causou um impacto enorme e, apesar de firmemente estabelecido cientificamente, ainda é contestado por religiosos fundamentalistas e incrédulos ignorantes. O estudo da taxonomia, isto é, da classificação dos seres vivos, foi profundamente afetado pelos conceitos evolutivos. A partir do conceito de evolução, deixou de constituir-se em simples exercícios desenvolvidos por profissionais de diferentes formações para estabelecer uma meta mais ambiciosa: a da compreensão de toda a história da vida através de suas relações de parentesco, a Filogenia.

Francisco Mauro Salzano – professor emérito do Departamento de Genética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (*in memoriam*).  
Prefácio da 3.<sup>a</sup> edição do livro *Métodos de Análise Filogenética*, do autor - Horacio Schneider (2017).

---

A ictiodiversidade mundial, mesmo hoje, com todos os avanços científicos, ainda é subestimada, especialmente na Amazônia, assim como as bacias hidrográficas que a compõem e as relações de parentesco evolutivo entre os diferentes grupos. Conhecer a real diversidade de espécies é passo fundamental e primário para planejar estratégias de conservação e manutenção dos estoques. Atualmente, estão disponíveis ferramentas robustas para investigar ictiodiversidade e reconstruir a história evolutiva dos grupos, com base em marcadores de DNA. Explique quais critérios poderiam ser utilizados para selecionar marcadores de DNA adequados para: a) investigar diversidade de peixes; b) propor filogenias, incluindo *deep phylogeny*; e c) investigar a estrutura genética das populações. Cite alguns desses marcadores considerando cada abordagem. Mencione e caracterize as principais técnicas disponíveis para a geração desses dados.

---

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

**P13 – QUESTÃO 4**

A Amazônia, lar de uma biodiversidade incomparável, enfrenta uma dualidade alarmante: enquanto a seca mais severa em 121 anos afeta sua fauna e populações locais, o peixe mais consumido na região, o jaraqui, corre o risco iminente de desaparecer dos rios devido à sobrepesca. Essa problemática é objeto de estudo realizado pelos pesquisadores Ingrid Nunes, Kelmer Passos, Aline Ximenes e os professores do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas (ICB/Ufam), Izeni Pires Farias e Tomas Hrbek [...] A pesquisadora Ingrid Nunes enfatiza que a demanda crescente tem levado à sobrepesca em várias regiões do Amazonas, exacerbando a perda acelerada da diversidade genética do jaraqui.

Agência Cenarium. Internet: <<https://aamazonia.com.br/peixe-mais-consumido-da-amazonia-corre-risco-de-desaparecer/>>.

---

Considerando que o fragmento da matéria “Peixe mais consumido da Amazônia corre risco de desaparecer” acima tem caráter motivador, redija um texto dissertativo acerca da importância do conhecimento dos conceitos da genética de populações para a conservação de peixes amazônicos e explique de que forma as metodologias moleculares podem contribuir para a diversidade intra e interpopulacional da ictiofauna da Amazônia, discorrendo, ainda, sobre como os resultados dos estudos populacionais são fundamentais para as políticas de proteção e manejo sustentável desses peixes.

---

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	