

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 16: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE P16 ÁREA DE ATUAÇÃO: ECOLOGIA, EVOLUÇÃO, MANEJO E(OU) CONSERVAÇÃO DE QUELÔNIOS (EVMCQ)

Prova Discursiva – Questão 1

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

A maior diversidade taxonômica de quelônios amazônicos está principalmente concentrada na Amazônia central e na foz do Rio Amazonas, próximo à calha dos rios Amazonas, Negro, Tapajós e Trombetas. Por outro lado, as regiões periféricas, especialmente o leste e sul da Bacia Amazônica, apresentam os menores valores de diversidade. Esse padrão provavelmente se deve aos seguintes fatores: (1) a maioria das espécies é aquática ou semiaquática e (2) o alto curso dos rios tende a abrigar menos espécies por sua menor extensão (efeito espécies-área) e maior elevação (cachoeiras e corredeiras são barreiras à dispersão). Conseqüentemente, as áreas periféricas da Bacia Amazônica oferecem condições menos adequadas para a convivência de muitas espécies de quelônios. Ainda, a intensidade da amostragem tende a ser maior na Amazônia central pela maior navegabilidade dos rios. Com relação ao endemismo, a maioria das espécies possui grande distribuição geográfica. Assim, praticamente não há áreas de endemismo na bacia, exceto por algumas espécies com distribuições mais restritas, como *Mesoclemmys nasuta*, conhecida apenas do extremo norte do Brasil (no Pará e no Amapá) e da Guiana Francesa. Por outro lado, a maioria das espécies é endêmica da região, o que faz da Bacia Amazônica um centro mundial de endemismo. Além disso, as cerca de 20 espécies que ocorrem na região a tornam um dos centros globais de diversidade de quelônios, juntamente com o sudeste dos Estados Unidos, o sudeste da Ásia e a Indonésia.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Padrões de diversidade taxonômica de quelônios amazônicos

Conceito 0 – Não descreveu os padrões de diversidade taxonômica ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Descreveu os padrões de diversidade taxonômica, mas não discorreu sobre os determinantes.

Conceito 2 – Descreveu os padrões de diversidade taxonômica e discorreu sobre os determinantes.

QUESITO 2.2 Padrões de endemismo de quelônios amazônicos

Conceito 0 – Não descreveu os padrões de endemismo ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Descreveu os padrões de endemismo, mas não discorreu sobre os determinantes.

Conceito 2 – Descreveu os padrões de endemismo e discorreu sobre os determinantes.

QUESITO 2.3 Diversidade taxonômica de quelônios amazônicos no contexto global

Conceito 0 – Não avaliou se a região pode ser considerada um centro global de diversidade ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Avaliou corretamente que a região pode ser considerada um centro global de diversidade, mas não fundamentou satisfatoriamente a resposta.

Conceito 2 – Avaliou corretamente que a região pode ser considerada um centro global de diversidade, fundamentando satisfatoriamente a resposta.

QUESITO 2.4 Endemismo de quelônios amazônicos no contexto global

Conceito 0 – Não avaliou se a região pode ser considerada um centro global de endemismo ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Avaliou corretamente que a região pode ser considerada um centro global de endemismo, mas não fundamentou satisfatoriamente a resposta.

Conceito 2 – Avaliou corretamente que a região pode ser considerada um centro global de endemismo, fundamentando satisfatoriamente a resposta.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 16: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE P16 ÁREA DE ATUAÇÃO: ECOLOGIA, EVOLUÇÃO, MANEJO E(OU) CONSERVAÇÃO DE QUELÔNIOS (EVMCQ)

Prova Discursiva – Questão 2

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

No texto, o(a) candidato(a) deve demonstrar seu conhecimento das pesquisas científicas sobre a conservação dos quelônios amazônicos, avaliando criticamente as evidências científicas sobre ameaças e soluções para a conservação e recuperação de longo prazo dos quelônios amazônicos. Deve, também, avaliar criticamente as evidências científicas que demonstram como as atividades humanas estão ameaçando as espécies de quelônios em toda a Amazônia (bioma). A resposta deve avaliar as evidências científicas para demonstrar o resultado provável a longo prazo de soluções integradas que envolvam áreas protegidas, manejo comunitário, educação ambiental e programas *in situ* e *ex situ* de conservação.

Exemplos da literatura científica relevante (exemplos ilustrativos não definitivos):

- Campos-Silva, J. V., J. E. Hawes, P. C. M. Andrade, & C. A. Peres. 2018. *Unintended Multispecies Co-Benefits of an Amazonian Community-Based Conservation Programme*. *Nature Sustainability* 1 (11): 650–56. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0170-5>.
- Christie, A. P., Amano, T., Martin, P. A., Shackelford, G. E., Simmons, B. I., & Sutherland, W. J. (2019). *Simple study designs in ecology produce inaccurate estimates of biodiversity responses*. *Journal of Applied Ecology*, 56(12), 2742–2754. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13499>.
- Grace, Molly K., H. Resit Akçakaya, Elizabeth L. Bennett, Thomas M. Brooks, Anna Heath, Simon Hedges, Craig Hilton-Taylor, et al. 2021. *Testing a Global Standard for Quantifying Species Recovery and Assessing Conservation Impact*. *Conservation Biology* 35 (July): 1833–49. <https://doi.org/10.1111/cobi.13756>.
- Lovich, Jeffrey E, Joshua R Ennen, Mickey Agha, and J Whitfield Gibbons. 2018. *Where Have All the Turtles Gone, and Why Does It Matter?* *BioScience* 68 (10): 771–81. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy095>.
- Páez, V. P., A. Lipman, B. C. Bock, and S. S. Heppell. 2015. *A Plea to Redirect and Evaluate Conservation Programs for South America's Podocnemidid River Turtles*. *Chelonian Conservation and Biology* 14 (2): 205–16. <https://doi.org/10.2744/CCB-1122.1>.
- Spencer, R.-J., J.U. Van Dyke, and Michael B. Thompson. 2017. *Critically Evaluating Best Management Practices for Preventing Freshwater Turtle Extinctions*. *Conservation Biology* 31 (6): 1340–49. <https://doi.org/10.1111/cobi.12930>.
- Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., Acreman, M., Arthington, A. H., Bunn, S. E., ... & Young, L. (2020). *Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: an emergency recovery plan*. *BioScience* 70(4): 330-342. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>.

Exemplos possíveis (exemplos ilustrativos não definitivos):

- áreas de discordância – sem padronização em monitoramento; **ações e metodologias adotadas pelos** programas de conservação, **como, por exemplo**, PQA não foram projetados para enfrentar desafios do século 21; necessidade de ir além de “evitar extinções” (*red list*) e avançar para recuperação de populações (*green status*).
- pontos fortes e fracos: ponto forte – espécies são “robustas” e respondem bem às ações eficazes de conservação, **então representam bons exemplos de caso para estudos controlados, avaliando a eficácia de metodologias/ações/intervenções desenvolvidas**. Ponto fraco – foco atual principalmente em ovos/recém-nascidos, quando adultos são mais relevantes; por isso são necessárias ações integradas e multidisciplinares que vão além da proteção de áreas de nidificação.
- futuras direções – quantificar e avaliar impactos/resultados de ações implementadas, **como, por exemplo, evidências científicas que mostram melhorias na qualidade de vida das comunidades tradicionais envolvidas e na saúde e nas mudanças demográficas das populações de quelônios alvo de programas de conservação na Amazônia**; síntese robusta das evidências científicas (meta-análise).

O(A) candidato(a) pode incluir (exemplos ilustrativos não definitivos):

- importância das espécies: “guarda-chuva”, “bandeira” e bioindicador;

- exemplos concisos e coerentes de múltiplas espécies, como um grupo focal (como espécies da família Podocnemidae);
- múltiplos países: exemplos de boas práticas além do bioma Amazônia;
- exemplos de ameaças como a global (IUCN Red List / Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group), nacional (listas vermelhas nacionais) e local (estaduais/municipais);
- exemplos de ações definidas com base científica, a exemplo da definição do IUCN: <https://www.iucnredlist.org/resources/conservation-actions-classification-scheme>.

O(A) candidato(a) pode abordar (exemplos ilustrativos não definitivos):

- **a complexa interação entre atividades humanas e populações de quelônios:** avaliar as pesquisas sobre como o uso de recursos (por exemplo, mineração, barragens), comércio (legal e ilegal), caça (carne/ovos) e mudanças ambientais (por exemplo, perda de habitat, barragens, mudanças climáticas) estão impactando os quelônios na Amazônia; avaliar as consequências ecológicas desses impactos tanto para as espécies individuais quanto para o ecossistema amazônico mais amplo.
- **o papel das comunidades locais e regionais nos esforços de conservação:** avaliar criticamente a compreensão atual de como o conhecimento ecológico tradicional, as práticas de manejo de recursos e os valores culturais das comunidades locais influenciam a conservação dos quelônios amazônicos; avaliar a eficácia das estratégias atuais para envolver estas comunidades em programas de conservação e identificar novas direções promissoras para colaboração, citando exemplos internacionais e nacionais.
- **a importância da educação ambiental:** mencionar, inclusive, os trabalhos de extensão e da divulgação científica na promoção de práticas sustentáveis; avaliar a eficácia dos esforços atuais para aumentar a conscientização pública sobre as ameaças enfrentadas pelos quelônios amazônicos e a importância de sua conservação; identificar lacunas nas estratégias de conhecimento e comunicação e propor abordagens inovadoras para envolver diversos públicos com questões de conservação de quelônios.
- **a eficácia de diversas abordagens de conservação para quelônios amazônicos:** comparar e contrastar os pontos fortes e as limitações dos programas de conservação *in-situ* e *ex-situ* para diferentes espécies de quelônios; discutir a literatura científica sobre monitoramento populacional, restauração de *habitat* e outras intervenções importantes de conservação.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Avaliação crítica da literatura científica relevante para embasar os argumentos, com identificação das principais áreas de discordância científica e(ou) incerteza no campo

Conceito 0 – Não abordou as principais áreas de discordância ou incerteza científica ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou as principais áreas de discordância ou incerteza científica, mas o fez de maneira superficial, sem avaliar criticamente a literatura relevante.

Conceito 2 – Abordou as principais áreas de discordância ou incerteza científica de maneira satisfatória, mas avaliou criticamente a literatura relevante de forma pouco consistente.

Conceito 3 – Abordou as principais áreas de discordância ou incerteza científica de maneira adequada e avaliou criticamente a literatura relevante com consistência.

QUESITO 2.2 Identificação dos pontos fortes e fracos das abordagens metodológicas de pesquisa atuais

Conceito 0 – Não abordou nenhum ponto forte nem fraco das abordagens metodológicas de pesquisa atuais ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou pontos fortes e fracos das abordagens metodológicas de pesquisa atuais, mas o fez de maneira superficial, sem avaliar criticamente a literatura relevante.

Conceito 2 – Abordou os pontos fortes e fracos das abordagens metodológicas de pesquisa atuais de maneira satisfatória, avaliando criticamente a literatura relevante de forma pouco consistente.

Conceito 3 – Abordou os pontos fortes e fracos das abordagens metodológicas de pesquisa atuais de maneira satisfatória, avaliando criticamente a literatura relevante de forma consistente.

QUESITO 2.3 Proposta de futuras direções de pesquisa que possam contribuir significativamente para a compreensão científica da conservação de quelônios amazônicos

Conceito 0 – Não abordou nenhuma direção de pesquisa que possa contribuir significativamente para a compreensão científica da conservação de quelônios amazônicos ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou as principais direções de pesquisa que possam contribuir significativamente para a compreensão científica da conservação de quelônios amazônicos, mas o fez de maneira superficial, sem avaliar criticamente a literatura relevante.

Conceito 2 – Abordou as principais direções de pesquisa que possam contribuir significativamente para a compreensão científica da conservação de quelônios amazônicos de maneira satisfatória e avaliou criticamente a literatura relevante de forma pouco consistente.

Conceito 3 – Abordou as principais direções de pesquisa que possam contribuir significativamente para a compreensão científica da conservação de quelônios amazônicos de maneira satisfatória e avaliou criticamente a literatura relevante de forma consistente.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 16: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE P16 ÁREA DE ATUAÇÃO: ECOLOGIA, EVOLUÇÃO, MANEJO E(OU) CONSERVAÇÃO DE QUELÔNIOS (EVMCQ)

Prova Discursiva – Questão 3

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Os possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre os quelônios são variados e incluem possíveis distorções nas proporções sexuais, alteração do *habitat* existente, perda de *habitat* adequado e extinção. As tartarugas e jabutis têm vagilidade limitada e podem não ser capazes de acompanhar as mudanças climáticas previstas. Os impactos das alterações climáticas podem variar de acordo com a fase da história de vida; muitos aspectos do desenvolvimento embrionário dos quelônios são influenciados pela hidrologia e pela temperatura enquanto estão no ninho. A mudança climática antropogênica pode afetar as taxas de crescimento individual, fecundidade, fenologia reprodutiva, proporções sexuais por meio da determinação do sexo dependente da temperatura, dieta e potenciais doenças. Especificamente as tartarugas de água doce e amazônicas são muito influenciadas pelos regimes de pluviosidade além da temperatura, sendo importante destacar como essas alterações podem afetar a reprodução, a dieta, a distribuição, a fenologia e o *habitat* dessas tartarugas.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Mudanças climáticas e biologia termal em répteis e especificamente em quelônios

Conceito 0 – Não abordou a relação entre mudanças climáticas e biologia termal em répteis e especificamente em quelônios, ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou a relação, mas mencionou apenas um dos seguintes aspectos: (i) conceitos sobre biologia termal em répteis; (ii) répteis como organismos ectotérmicos dependentes da temperatura ambiental para o desenvolvimento de suas funções fisiológicas e comportamentais; (iii) quelônios como répteis associados a ambientes aquáticos e ambientes terrestres.

Conceito 2 – Abordou a relação, mas mencionou apenas dois dos aspectos listados.

Conceito 3 – Abordou a relação, mencionando os três aspectos listados.

QUESITO 2.2 Mudanças climáticas e a influência sobre a história natural, biologia reprodutiva nas diferentes fases da vida, determinação do sexo pela temperatura, desenvolvimento embrionário, dieta, crescimento individual, doenças, utilização do *habitat*

Conceito 0 – Não abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios no que se refere a história natural, biologia reprodutiva nas diferentes fases da vida, determinação do sexo pela temperatura, desenvolvimento embrionário, dieta, crescimento individual, doenças e utilização do *habitat*.

Conceito 1 – Abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios, mas mencionou corretamente apenas um dos aspectos mencionados a seguir: (i) a história natural, (ii) a biologia reprodutiva nas diferentes fases da vida, (iii) a determinação do sexo pela temperatura, (iv) o desenvolvimento embrionário, (v) a dieta, (vi) o crescimento individual, (vii) as doenças, (viii) a utilização do *habitat*.

Conceito 2 – Abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios, mas mencionou corretamente apenas dois ou três dos aspectos listados.

Conceito 3 – Abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios, mas mencionou corretamente apenas quatro ou cinco dos aspectos listados.

Conceito 4 – Abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios, mencionando corretamente seis ou mais aspectos listados.

QUESITO 2.3 Mudanças climáticas e os efeitos sobre os quelônios amazônicos

Conceito 0 – Não abordou os efeitos das mudanças climáticas especificamente sobre os quelônios amazônicos ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou os efeitos das mudanças climáticas especificamente sobre os quelônios amazônicos, mas mencionou corretamente apenas um dos seguintes aspectos: (i) influência dos regimes de pluviosidade, (ii) influência da temperatura, (iii) efeitos sobre a reprodução, (iv) sobre a dieta, (v) sobre a distribuição, (vi) sobre a fenologia e (vii) sobre o *habitat*.

Conceito 2 – Abordou a influência das mudanças climáticas sobre os quelônios, mas mencionou corretamente apenas dois dos aspectos listados.

Conceito 3 – Abordou os efeitos das mudanças climáticas especificamente sobre os quelônios amazônicos, mas mencionou corretamente apenas três ou quatro dos aspectos listados.

Conceito 4 – Abordou os efeitos das mudanças climáticas especificamente sobre os quelônios amazônicos, mencionando corretamente cinco ou mais aspectos listados.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 16: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE P16 ÁREA DE ATUAÇÃO: ECOLOGIA, EVOLUÇÃO, MANEJO E(OU) CONSERVAÇÃO DE QUELÔNIOS (EVMCQ)

Prova Discursiva – Questão 4

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

A determinação sexual de espécies de quelônios do gênero *Podocnemis* é dependente da temperatura, ou seja, o sexo dos embriões é determinado pela temperatura de incubação dos ovos. ~~Conforme descrito por Souza e Vogt (1994) em análise feita pela primeira vez na Amazônia, para a~~ **Nas espécies espécie *Podocnemis unifilis*, *P. expansa*, *P. sextuberculata* e *P. erythrocephala*, temperaturas altas produzem fêmeas, em temperaturas baixas são formados machos, e em uma temperatura intermediária, conhecida como temperatura pivotal, é produzida uma razão sexual 1:1 ~~média entre~~ de machos e fêmeas. No entanto, estudos recentes sugerem que *P. expansa* pode apresentar o padrão em que as fêmeas são produzidas em temperaturas altas e baixas e os machos são produzidos em temperaturas intermediárias. (1:1). Esse padrão também foi encontrado para outras espécies do gênero *Podocnemis* na Amazônia brasileira. A temperatura de incubação, além de determinar o sexo do filhote, pode influenciar o grau de desenvolvimento dos embriões, sucesso de eclosão, peso e duração do período de incubação. Temperaturas altas aceleram o metabolismo no desenvolvimento embrionário e conseqüentemente diminuem o período de incubação, enquanto baixas temperaturas retardam o desenvolvimento e aumentam o período de incubação.**

Na determinação do sexo dependente da temperatura, as espécies não apresentam cromossomos sexuais heteromórficos. Após a fecundação, ocorre o desenvolvimento de uma gônada indiferenciada ou bipotencial, e durante um período do desenvolvimento embrionário, chamado de período termosensível, a temperatura de incubação irá direcionar a gônada indiferenciada para a diferenciação em ovário (fêmea) ou testículo (macho). A diferenciação sexual será determinada pelas temperaturas prevalentes durante esse período. Para quelônios com determinação do sexo pela temperatura, o período termosensível **equivale a aproximadamente 18% a 30% do desenvolvimento embrionário e** ocorre no terço médio do período de incubação, **porém alguns estudos demonstraram que também pode ocorrer no último terço do período de incubação. equivale a aproximadamente 18% a 30% do desenvolvimento embrionário e irá corresponder ao primeiro estágio da diferenciação gonadal.** A temperatura experimentada pelos ovos antes e depois desse período pode afetar a taxa de desenvolvimento, mas não terá efeito sobre a definição do sexo.

A temperatura de incubação, além de determinar o sexo do filhote, pode influenciar o grau de desenvolvimento dos embriões, o sucesso de eclosão, o peso e a duração do período de incubação. Temperaturas altas aceleram o metabolismo no desenvolvimento embrionário e, conseqüentemente, diminuem o período de incubação, enquanto baixas temperaturas retardam o desenvolvimento embrionário e aumentam o período de incubação. A Terra está sofrendo mudanças climáticas progressivas, e estudos demonstram aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, entre seca severa e muita chuva. Fato preocupante para espécies com determinação do sexo pela temperatura, pois a razão sexual pode ser alterada por um deslocamento de apenas 1°C na temperatura de incubação, o que causaria um drástico desequilíbrio nas suas populações. Além disso, temperaturas extremas, tanto altas como baixas, podem causar a morte embrionária.

Uma das medidas utilizadas para recuperar populações de quelônios do gênero *Podocnemis* é o monitoramento de áreas de desova direcionadas para a proteção de ninhos, através de procedimentos como a remoção dos ovos do *habitat* natural e a transferência para local protegido, que pode ser outra praia ou uma incubadora (chocadeira) construída com areia da praia. E a manipulação inadequada dos ovos, além de causar a morte embrionária, pode deslocar a razão sexual para apenas um sexo. Portanto, as práticas de conservação para essas espécies devem ser fortemente discutidas, desde a prática da manipulação até o local para onde os ovos serão transferidos, já que a incubação em diferentes temperaturas tenderá a afetar a razão sexual da população.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Determinação sexual pela temperatura

Conceito 0 – Não abordou a determinação sexual pela temperatura ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou a determinação sexual pela temperatura de maneira superficial, sem explicar os conceitos importantes para o tipo de determinação do sexo.

Conceito 2 – Abordou a determinação sexual pela temperatura de forma clara e com bom desenvolvimento, explicando a influência da temperatura no sexo e no desenvolvimento embrionário.

QUESITO 2.2 Período termosensível e diferenciação sexual

Conceito 0 – Não abordou o período termosensível e a diferenciação sexual ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou o período termosensível e a diferenciação sexual de maneira superficial, sem citar o período de diferenciação gonadal ou a forma como ocorre.

Conceito 2 – Abordou o período termosensível e a diferenciação sexual de forma clara e com bom desenvolvimento, citando o período da diferenciação gonadal e a forma como ocorre.

QUESITO 2.3 Temperatura e mudança climática

Conceito 0 – Não abordou a **temperatura e** mudança climática ou o fez de maneira totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou a **temperatura e** mudança climática de maneira superficial, sem citar o seu impacto no **grau de** desenvolvimento **embrionário** e na razão sexual de quelônios.

Conceito 2 – Abordou a **temperatura** mudança climática de forma clara e com bom desenvolvimento, citando o seu impacto no **grau de** desenvolvimento **embrionário** e na razão sexual de quelônios.

QUESITO 2.4 Relação da temperatura de incubação e monitoramento de ninhos

Conceito 0 – Não abordou a relação entre temperatura de incubação e monitoramento de ninhos.

Conceito 1 – Mencionou a relação entre temperatura de incubação e monitoramento de ninhos de maneira superficial, sem explicar a importância do conhecimento biológico da influência da temperatura em quelônios para o monitoramento de ninhos.

Conceito 2 – Abordou o quesito de forma clara e com bom desenvolvimento, explicando a importância do conhecimento biológico da influência da temperatura em quelônios para o monitoramento de ninhos.