



# Concurso Público Fiocruz 2023

## Pesquisador em Saúde Pública

### Prova Discursiva

#### PE85

## Mudanças climáticas, emergências sanitárias e vigilância em saúde

### Espelho de Resposta

**Pontuação de cada Questão Discursiva conforme Anexo II do Edital nº 3, de acordo com a Unidade detentora da vaga.**

Espera-se que o candidato, no desenvolvimento do tema, tenha feito considerações técnicas adequadas sobre os seguintes pontos:

#### Questão 01

##### a) Introdução aos Conceitos Chave

- Biodiversidade: Definir o conceito de biodiversidade e sua importância para a estabilidade dos ecossistemas.
- Mudanças Climáticas e Atividade Humana: Breve descrição de como esses fatores contribuem para a perda de biodiversidade.

##### Mecanismos Biológicos e Ecológicos

- Efeito de Diluição: Explicar como uma alta biodiversidade tende a diluir a carga de patógenos entre uma variedade maior de hospedeiros, potencialmente diminuindo a transmissão de doenças infecciosas para humanos.
- Alteração de Habitat: Descrever como a destruição e fragmentação de habitats naturais, muitas vezes resultado da expansão urbana, agricultura e mudanças climáticas, aumentam o contato entre humanos e animais selvagens, facilitando a transmissão de zoonoses.
- Perda de Espécies Reguladoras: Discutir como a extinção de espécies chave que regulam a presença de vetores de doenças pode levar a um aumento na incidência de doenças. Por exemplo, a perda de predadores naturais pode resultar em um aumento na população de roedores, que muitas vezes são reservatórios de patógenos.
- Desbalanceamento Ecológico: Ilustrar como mudanças na composição das comunidades biológicas podem favorecer espécies mais adaptadas à perturbação ou ao ambiente alterado, que podem ser portadoras de doenças.

##### Exemplos Específicos

- Doenças Zoonóticas: Fornecer exemplos concretos de doenças emergentes ou reemergentes ligadas à perda de biodiversidade, como o Ebola, que está associado à invasão de florestas na África, ou a Doença de Lyme, cuja incidência é influenciada pela composição da fauna de vertebrados hospedeiros.

- Estudos de Caso: Citar estudos ou casos documentados que demonstram a relação entre a perda de biodiversidade e o surgimento de doenças infecciosas, proporcionando evidências concretas desses mecanismos em ação.

### **Implicações para a Saúde Pública e Conservação**

- Desafios Globais: Discutir as implicações desses mecanismos para a saúde pública global e a importância de estratégias integradas de conservação da biodiversidade para prevenir doenças.
- Interconexão de Sistemas: Reforçar a ideia de que a saúde humana está intrinsecamente ligada à saúde dos ecossistemas, destacando a necessidade de abordagens holísticas que considerem a conservação da biodiversidade como parte integral da saúde pública.

### **Conclusão**

- Chamada para Ação: Concluir com uma reflexão sobre a necessidade urgente de políticas e práticas de conservação eficazes que não apenas protejam a biodiversidade, mas também abordem os determinantes ambientais da saúde humana, reforçando o conceito de "Uma Saúde".

Uma resposta bem-elaborada deve integrar esses elementos para fornecer uma análise compreensiva dos mecanismos pelos quais a perda de biodiversidade afeta a saúde pública, apoiada por exemplos concretos e evidências científicas, e destacar a importância de uma abordagem integrada para enfrentar esses desafios.

### **b) Panorama das Estratégias de Conservação**

- Descrição Geral: Apresentar um panorama das principais estratégias de conservação utilizadas atualmente, incluindo áreas protegidas, corredores ecológicos, restauração de habitats, e conservação com base comunitária.
- Objetivos de Conservação: Explicar como essas estratégias visam proteger a biodiversidade e por que isso é relevante para a saúde pública.

### **Análise da Eficácia das Estratégias**

- Benefícios para a Saúde Pública: Discutir como a conservação da biodiversidade pode ajudar na mitigação de doenças infecciosas emergentes e reemergentes, utilizando exemplos específicos para ilustrar esses benefícios.
- Limitações e Desafios: Avaliar as limitações das estratégias de conservação atuais, focando em como fatores socioeconômicos (pobreza, acesso a recursos) e culturais (práticas tradicionais, valores locais) podem afetar a implementação e a eficácia dessas estratégias. Por exemplo, a criação de áreas protegidas pode levar a conflitos com comunidades locais se não houver consulta ou compensação adequada.

### **Fatores Socioeconômicos e Culturais**

- Impacto das Desigualdades: Abordar como as desigualdades socioeconômicas podem levar a uma maior pressão sobre os recursos naturais e, conseqüentemente, afetar a biodiversidade e a saúde pública.
- Considerações Culturais: Discutir a importância de integrar conhecimentos e práticas tradicionais na conservação da biodiversidade, respeitando e valorizando as culturas locais.

### **Estratégias Integradas e Holísticas**

- Propostas de Melhoria: Sugerir maneiras de melhorar as estratégias de conservação existentes para superar esses desafios, como a promoção de uma abordagem mais integrada que combine conservação com desenvolvimento sustentável e inclusão social.
- Exemplos de Sucesso: Citar exemplos de onde estratégias integradas e participativas levaram a resultados positivos tanto para a conservação da biodiversidade quanto para a saúde pública e o bem-estar das comunidades locais.

## **Conclusão e Reflexão**

- **Importância da Adaptação:** Concluir destacando a necessidade de adaptar as estratégias de conservação para serem mais inclusivas, considerando as realidades socioeconômicas e culturais das áreas em questão.
- **Chamado para Ação Colaborativa:** Enfatizar a importância da colaboração entre governos, organizações não governamentais, comunidades locais e o setor privado na criação de soluções inovadoras e sustentáveis para a conservação da biodiversidade e a proteção da saúde pública.

Uma resposta bem-elaborada deve fornecer uma análise crítica das estratégias de conservação atuais, reconhecendo seus benefícios e limitações, e sugerir abordagens que integrem considerações socioeconômicas e culturais para melhorar a eficácia da conservação da biodiversidade em mitigar os riscos à saúde pública.

## **c) Introdução à Necessidade de Uma Abordagem Integrada**

- **Contextualização:** Iniciar com uma breve descrição da interdependência entre saúde humana, saúde animal, saúde ambiental (conceito de Uma Saúde) e como a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas exacerbam os riscos à saúde pública.
- **Importância da Justiça Social:** Enfatizar a importância de considerar a justiça social nas estratégias de conservação e saúde pública, reconhecendo que as populações mais vulneráveis são frequentemente as mais afetadas pelas mudanças ambientais.

## **Elementos Chave da Proposta**

- **Políticas Públicas Integradas:** Propor políticas públicas que integrem a conservação da biodiversidade com a promoção da saúde, incluindo medidas como o desenvolvimento sustentável, proteção de habitats, promoção de práticas agrícolas que favoreçam a biodiversidade e redução da poluição.
- **Iniciativas Comunitárias:** Destacar a importância de envolver comunidades locais nas decisões e ações de conservação, promovendo o conhecimento tradicional e práticas sustentáveis que beneficiem tanto a biodiversidade quanto a saúde comunitária.
- **Adoção de Tecnologias Inovadoras:** Sugerir o uso de tecnologias inovadoras para monitoramento ambiental e de saúde pública, como aplicativos móveis para coleta de dados de cidadãos cientistas, drones para monitoramento de habitats e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para análise de riscos à saúde.

## **Implementação da Proposta**

- **Estratégias Multissetoriais:** Descrever a necessidade de uma colaboração multissetorial, envolvendo órgãos governamentais de saúde, meio ambiente, educação e desenvolvimento econômico, além de organizações não governamentais, setor privado e comunidades acadêmicas.
- **Financiamento e Apoio Internacional:** Abordar a importância do financiamento sustentável, incluindo apoio de organizações internacionais, fundos de conservação e investimentos em saúde pública global.
- **Capacitação e Educação:** Ressaltar a importância da capacitação e da educação continuada para profissionais de saúde, conservacionistas e a população em geral sobre a importância da conservação da biodiversidade para a saúde pública.

## **Desafios e Estratégias para superá-los**

- **Barreiras Culturais e Socioeconômicas:** Discutir como superar desafios culturais e socioeconômicos, adaptando estratégias de conservação e saúde pública para serem culturalmente sensíveis e economicamente viáveis.
- **Adaptação às Mudanças Climáticas:** Enfatizar a necessidade de estratégias que não apenas mitiguem os efeitos das mudanças climáticas, mas também adaptem as comunidades para serem mais resilientes a esses impactos.

## **Conclusão: Um Chamado para Ação Integrada**

- Visão Holística: Concluir com um apelo por uma abordagem holística que reconheça a interconexão entre a saúde humana, animal e ambiental, e a necessidade urgente de ações integradas que abordem esses desafios de maneira colaborativa e sustentável.

Uma resposta desenvolvida abrangendo esses pontos forneceria uma visão compreensiva e detalhada de como uma abordagem integrada pode ser formulada e implementada, destacando a importância da colaboração, inovação e adaptação para enfrentar os desafios interligados da conservação da biodiversidade, mudanças climáticas e saúde pública.

## **Questão 02**

### **a) Introdução aos Modelos Preditivos em Saúde Pública**

- Contextualização: Breve introdução sobre a importância dos modelos preditivos na saúde pública, especialmente no contexto de mudanças climáticas e surtos epidêmicos.
- Objetivo dos Modelos: Esclarecer o propósito de desenvolver modelos preditivos robustos, incluindo a previsão de surtos epidêmicos e a identificação de áreas de risco.

### **Integração de Métodos Estatísticos e Aprendizado de Máquina**

- Métodos Estatísticos Avançados: Descrição de alguns métodos estatísticos que são comumente usados na modelagem de doenças, como regressões (linear, logística) e modelos lineares generalizados, explicando como eles contribuem para entender a relação entre variáveis independentes e a variável resposta.
- Técnicas de Aprendizado de Máquina: Exploração de como técnicas de aprendizado de máquina (por exemplo, redes neurais, máquinas de vetor de suporte, florestas aleatórias) podem capturar padrões complexos e não lineares nos dados que métodos estatísticos tradicionais podem não detectar.
- Integração de Métodos: Discutir como a combinação dessas abordagens pode levar a modelos mais precisos e robustos, utilizando as forças complementares de cada método.

### **Seleção de Variáveis e Redução de Dimensionalidade**

- Importância da Seleção de Variáveis: Explicar por que a seleção cuidadosa de variáveis é crucial para a modelagem preditiva, incluindo a remoção de variáveis irrelevantes ou redundantes para evitar sobreajuste e melhorar a generalização do modelo.
- Técnicas de Redução de Dimensionalidade: Descrever técnicas como Análise de Componentes Principais (PCA), Seleção de Características baseada em importância de variáveis, e como elas podem ser aplicadas para simplificar o modelo sem perder informações significativas.

### **Aplicação Prática e Exemplo**

- Cenário de Aplicação: Fornecer um exemplo hipotético ou real de como esses métodos foram ou podem ser aplicados na previsão de surtos epidêmicos, incluindo detalhes sobre o conjunto de dados, as variáveis selecionadas, e os resultados alcançados.
- Interpretação dos Modelos: Discutir como interpretar os resultados dos modelos, incluindo a importância das variáveis e as previsões geradas, e como essas informações podem ser utilizadas por autoridades de saúde pública.

### **Desafios e Considerações Finais**

- Desafios na Modelagem: Abordar alguns dos desafios enfrentados na modelagem preditiva de surtos epidêmicos, como a qualidade e disponibilidade de dados, o equilíbrio entre complexidade do modelo e interpretabilidade, e a necessidade de validação externa.

- Importância da Inovação Contínua: Concluir com a necessidade de inovação contínua em métodos de modelagem, a importância da colaboração
- interdisciplinar e como os avanços tecnológicos podem facilitar a criação de modelos mais precisos e úteis para a saúde pública.

A resposta deve ser informativa, baseada em evidências e práticas atuais, e demonstrar uma compreensão profunda da complexidade e do potencial dos modelos preditivos em contextos de saúde pública, especialmente diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

### **b) Compreensão de Análise de Dados e Visualização**

- Introdução breve sobre a importância da análise de dados e visualização na identificação e compreensão das relações entre eventos climáticos extremos e a incidência de doenças infecciosas, enfatizando a relevância no contexto das mudanças climáticas.

### **Utilização de Linguagens de Programação**

- Detalhamento das linguagens R e Python, destacando suas forças, bibliotecas mais úteis (como ggplot2 para R e matplotlib, seaborn para Python), e como elas são aplicadas especificamente para manipular e analisar grandes conjuntos de dados em saúde pública.
- Exemplos práticos de código para demonstrar a leitura de dados, limpeza, manipulação (usando pacotes como dplyr em R e pandas em Python), e a execução de análises exploratórias básicas.
- Análise Exploratória e Manipulação de Grandes Conjuntos de Dados
- Técnicas de análise exploratória, incluindo estatísticas descritivas, análise de correlação, e testes de hipóteses para explorar relações potenciais entre variáveis ambientais e de saúde.
- Desafios na manipulação de grandes volumes de dados, discutindo estratégias para lidar com questões de desempenho, limpeza de dados, e a importância de transformar e preparar adequadamente os dados para análise.

### **Criação de Visualizações Avançadas**

- Explicação sobre o papel das visualizações na exploração de dados e comunicação de resultados, com ênfase na escolha do tipo de visualização adequado para diferentes tipos de dados e análises (como mapas de calor, gráficos de dispersão, e linhas do tempo).
- Exemplos de visualizações avançadas que podem ser criadas com R e Python, incluindo gráficos interativos ou mapas que podem ser particularmente úteis para visualizar a distribuição geográfica de doenças infecciosas em relação a eventos climáticos.

### **Aplicação Prática e Interpretação**

- Estudo de caso ou exemplo hipotético ilustrando como a análise de dados e as técnicas de visualização foram aplicadas para resolver um problema específico na saúde pública relacionado às mudanças climáticas, incluindo o processo de tomada de decisão baseado em dados.
- 
- Discussão sobre a interpretação dos resultados, abordando como as análises e visualizações podem informar políticas de saúde pública, estratégias de prevenção de doenças, e a alocação de recursos para mitigação de riscos.

### **Conclusão**

- Reflexão crítica sobre a importância crescente da análise de dados e visualização em saúde pública, considerando os avanços tecnológicos e o papel essencial dessas habilidades no enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.
- Futuras direções para pesquisa e desenvolvimento na área de análise de dados e visualização, destacando a necessidade de abordagens inovadoras e interdisciplinares para melhorar a previsão e gestão de surtos epidêmicos em um mundo em mudança.

Esta resposta deve ser informada, detalhada, e refletir um entendimento profundo das ferramentas e técnicas de análise de dados e visualização, bem como sua aplicação prática no contexto da saúde pública e mudanças climáticas.

### **c) Fundamentos de Códigos Reprodutíveis**

- **Definição e Importância:** Explicar o que são códigos reprodutíveis e por que são fundamentais para a integridade da pesquisa científica, especialmente em estudos que envolvem análises complexas e modelagens preditivas.
- **Benefícios para a Ciência:** Destacar como a reprodutibilidade promove a confiança nos resultados da pesquisa, facilita a verificação independente das descobertas e apoia a construção de conhecimento científico.

### **Uso de Sistemas de Controle de Versão como Git**

- **Introdução ao Git:** Breve explicação sobre o que é Git e como funciona como um sistema de controle de versão para gerenciamento de código.
- **Vantagens para Projetos Colaborativos:** Descrever como o Git facilita a colaboração entre pesquisadores, permitindo o trabalho simultâneo em diferentes partes de um projeto, o acompanhamento de alterações e a resolução de conflitos de código de maneira eficiente.

### **Documentação e Compartilhamento de Códigos**

- **Importância da Documentação:** Explicar a relevância de uma boa documentação de código, incluindo comentários explicativos, documentação de funções e métodos, e a criação de arquivos README claros para orientar outros pesquisadores sobre como usar e contribuir para o código.
- **Plataformas de Compartilhamento:** Mencionar plataformas como GitHub, GitLab e Bitbucket como meios para compartilhar códigos, facilitar a colaboração e promover a ciência aberta.

### **Casos de Uso e Aplicações Práticas**

- **Exemplos Reais:** Fornecer exemplos de como códigos reprodutíveis e a colaboração por meio do uso de Git e plataformas de compartilhamento têm impulsionado avanços significativos em pesquisas sobre mudanças climáticas e saúde pública.
- **Desafios e Soluções:** Discutir desafios comuns no desenvolvimento de códigos reprodutíveis (como a necessidade de balancear clareza e eficiência) e como esses desafios podem ser superados.

### **Conclusão: A Importância da Colaboração Interdisciplinar**

- **Integração de Disciplinas:** Enfatizar a importância da colaboração interdisciplinar em projetos de pesquisa que cruzam as fronteiras da ciência climática, saúde pública e ciência de dados, e como códigos reprodutíveis e práticas colaborativas apoiam esse esforço.
- **Chamada para Ação:** Concluir com uma reflexão sobre a necessidade de adotar práticas de código reprodutível e colaboração como padrões na pesquisa científica, visando enfrentar os complexos desafios globais da atualidade.

A resposta deve ser bem fundamentada, destacando a interconexão entre práticas de desenvolvimento de software e pesquisa científica, e demonstrando como essas práticas contribuem para a eficácia, integridade e impacto da pesquisa em saúde pública e estudos sobre mudanças climáticas.