

---

## Plan Overview

*A Data Management Plan created using DMPonline*

**Title:** Conservação da biodiversidade da caatinga: estudos genéticos de cervídeos da região dos Inhamuns, um núcleo de áreas de desertificação no estado do Ceará, Brasil.

**Creator:** Luciana Melo

**Principal Investigator:** Maurício Barbanti Duarte, Luciana Diniz Rola, Luciana Magalhães Melo

**Data Manager:** Satish Kumar, Luciana Magalhães Melo

**Project Administrator:** Luciana Magalhães Melo

**Contributor:** Maurício Barbanti Duarte, Satish Kumar, Maiana Silva Chaves, Vicente José de Figueirêdo Freitas

**Affiliation:** Other

**Template:** DCC Template

**ORCID ID:** 133.330.158-89

**ORCID ID:** 0000-0003-3652-1011

**ORCID ID:** 0000-0002-8773-8811

### Project abstract:

A Caatinga é um bioma encontrado exclusivamente no Brasil, de grande extensão e baixa conservação. A Região dos Inhamuns (RI), assim como o restante do Ceará, está localizada nesse bioma, cujo clima é de natureza semiárida e é caracterizado por longos períodos de escassa precipitação. Essa condição é a base para as adaptações únicas desenvolvidas pelo bioma da região. Por outro lado, também é fonte de vulnerabilidade ambiental, imposta pelo semiárido, que, somado ao impacto das atividades antrópicas, torna a RI um dos três núcleos de áreas altamente susceptíveis à desertificação no estado do Ceará. A mitigação dessa degradação ambiental deve envolver a conservação dos cervídeos neotropicais que habitam a caatinga, como o veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*), reconhecido por seu papel na disseminação de sementes de plantas nativas. Uma vez que a identificação acurada desses animais depende de técnicas moleculares, o presente projeto tem por objetivo geral identificar geneticamente os cervídeos presentes no bioma da RI. Para tanto, serão coletadas amostras de pelos e imagens videográficas de cervídeos em sete localidades da RI, distribuídas nos dois principais compartimentos bioecológicos: depressões sertanejas e serrotes/serras. Além da identificação molecular, o DNA das amostras será utilizado para produzir informações inéditas da variabilidade genética das populações de veado-catingueiro, incluindo os haplotipos mitocondriais e suas frequências alélicas, além de possíveis microssatélites nucleares. Esses dados permitirão desenhar as Unidades de Manejo para o Veado-Catingueiro (UMs-VC), visando sua conservação. Adicionalmente, adaptações técnicas

com o desenvolvimento de novos protocolos moleculares, baseados nas sequencias de DNA obtidas na pesquisa, serão também realizadas. Planejamentos de ações governamentais direcionadas ao núcleo de desertificação da RI, baseados em informações técnicas como as UMs-VC, serão inovadoras e orientarão as prioridades das ações, para evitar o efeito da fragmentação do habitat no fluxo gênico e subsequente diminuição da diversidade genética dos herbívoros dispersores de sementes, como o veado-catingueiro.

**ID:** 169419

**Start date:** 01-10-2025

**End date:** 31-07-2028

**Last modified:** 30-01-2025

**Copyright information:**

The above plan creator(s) have agreed that others may use as much of the text of this plan as they would like in their own plans, and customise it as necessary. You do not need to credit the creator(s) as the source of the language used, but using any of the plan's text does not imply that the creator(s) endorse, or have any relationship to, your project or proposal

# Conservação da biodiversidade da caatinga: estudos genéticos de cervídeos da região dos Inhamuns, um núcleo de áreas de desertificação no estado do Ceará, Brasil.

---

## Data Collection

### What data will you collect or create?

A pesquisa produzirá o seguinte conjunto de dados / formato de dados:

1. Cada amostra coletada será incluída em um arquivo .csv contendo:
  - a) Geolocalização (latitude e longitude com três dígitos decimais) para amostras coletadas obtidas por GPS (via satélite, diretamente dependente das condições climáticas) ou via GSM (rastreamento via ondas de rádio);
  - b) ID de taxonomia com base no NCBI (por exemplo, para *Subulo gouazoubira*: NCBI:txid52407);
  - c) ID do GenBank (sequência de referência do NCBI) para cada sequência de DNA obtida para a amostra (por exemplo, NC\_020720.1);
  - d) Números de código para o conjunto de imagens fotográficas feitas do animal (\*.tiff, \*.jpeg);
  - e) Números de código para o conjunto de imagens de vídeo feitas do animal (\*.mp4, \*.avi, \*.mov).
2. Sequências de DNA para genes mitocondriais e nucleares / arquivos em formato \*.fasta \*.fastq para dados brutos; e formato \*.bed para análise post-hoc.
3. Rede de haplótipos TCS para cada grupo de sequências de DNA do mesmo gene de diferentes animais / arquivos em formato \*.nex do software livre PopART.
4. Imagens fotográficas feitas de cada animal (\*.tiff, \*.jpeg).
5. Imagens de vídeo feitas de cada animal (\*.mp4, \*.avi, \*.mov).

### How will the data be collected or created?

#### 1. COLETAS DE PELOS E IMAGENS VIDEOGRÁFICAS

Armadilhas de pelos serão montadas com a câmeras videográficas, nos compartimentos DS e SE, nos municípios: Aiuaba, Arneiroz, Quiterianópolis, Parambu, Tauá, Independência e Pedra Branca. Armadilhas de pelos serão de fitas adesivas ou de arames e serão montadas em uma variedade de formatos até cinco tipos estruturais (SANTOS *et al.*, 2019). As armadilhas videográficas coletarão imagens das armadilhas (~1m distância). As amostras coletadas serão separadas de uma distância de ~1km e cada ponto de coleta servirá até o limite de 15 amostras. Os locais de coleta terão suas coordenadas geográficas anotadas para georreferenciamento. As imagens serão recolhidas e analisadas a cada 24 h, simultaneamente às coletas dos pelos, encaminhadas para obtenção de DNA. A identificação inicial dos fenótipos dos animais será baseada na literatura específica existente descrevendo esses caracteres morfológicos.

#### 2. OBTENÇÃO DE DNA

As amostras de DNA serão obtidas dos bulbos capilares utilizando QIAamp® DNA Mini Kit (Qiagen, USA), seguindo-se o protocolo do fabricante, com as adaptações descritas para amostras de cervídeos (OLIVEIRA; DUARTE, 2013). Amostras de pelos gentilmente cedidas pelo Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) serão utilizadas para ajuste e validação das técnicas moleculares.

### 3. PCR-RFLP DE MARCADORES MITOCONDRIAIS

A identificação molecular inicial do cervídeo será realizada através de triagem genética por PCR-RFLP, analisando o padrão de amplificação do gene *CYT B*, seguida por clivagem enzimática com *SspI*, *AfIII* ou *BstNI/EcoRII* (GONZÁLEZ *et al.*, 2009; LIMA, 2023). Esta etapa considera as principais espécies de cervídeos possivelmente presentes na RI, incluindo veados florestais da caatinga e/ou zonas ecotonais (*S. gouazoubira*, complexo *M. americana* e *P. nemorivagus*). A sexagem será realizada apenas em amostras nas quais a amplificação de DNA tenha sido bem-sucedida e será realizada amplificando o locus da amelogenina desenvolvido por ENNIS; GALLAGHER (1994). Os produtos serão analisados através de eletroforese em gel de agarose 2% (GONZÁLEZ *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2013, LIMA, 2023, DUARTE; GONZALEZ; MALDONADO, 2008 e CAPARROZ *et al.*, 2015).

### 4. VARIABILIDADE GENÉTICA POPULACIONAL

Os genes *D-Loop* (GONZALEZ *et al.*, 1998; ARISTIMUÑO *et al.*, 2015) e *ND5* (CAPARROZ *et al.*, 2015; LIMA *et al.*, 2023) serão amplificados nas amostras de *S. gouazoubira* (**Tabela 2**). Um seguimento de *CYTB* (DUARTE; GONZALEZ; MALDONADO, 2008) será amplificado e sequenciado para avaliação de diversidade haplotípica. Os produtos de PCR serão analisados através de eletroforese em gel de agarose 2% e purificados com Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System (Promega, EUA). Os produtos serão sequenciados e analisados (BIALKOWSKA; YANG; MALLIPATTU, 2017). Sequências inéditas de DNA serão depositadas no GenBank.

**Tabela 2:** Iniciadores para PCR de genes marcadores mitocondriais de cervídeos da RI.

Gene	Produto (pb)	Sequência de primers (5'-3')
<i>D-loop</i>	159	F-GCGGCATGGTAATTAAGCTC R-GCATGGGGCATATAATGTAATG
603	F-GAATTCCCCGGTCTTGTAACC R-CCTGAACTAGGAACCAGATG	
<i>CYTB</i>	224	F-CATCCGACACAATAACAGCA R-TCCTACGAATGCTGTGGCTA
480	F-CGAAGCTTGATATGAAAAACCATCGTTG R-AAACTGCAGCCCCTCAGAATGATATTTGTCCTCA	
<i>ND5</i>	224	F-TCTCAAAGTACTGACTGACTTAC R-TGCATCTGTTCGTCATATC
252	F-CCAACCCTACCTAGCATTCTC R-TACGACGTATTGGCGGTTTC	

### 5. MARCADORES MICROSSATÉLITES NUCLEARES E NOVOS PRIMERS

As amostras de DNA de veado-catingueiro serão testadas para amplificação dos marcadores microsatélites descritos por CAPARROZ *et al.* (2015) e VACARI *et al.*, (2022). Os produtos serão analisados em gel de poliacrilamida a 12% em TBE e corados com SYBR Gold (Thermoscientific, EUA). As imagens dos géis serão registradas e as estimativas dos tamanhos dos fragmentos serão realizadas utilizando o Software Image J (National Institutes of Health, EUA). Os primers usados poderão ser atualizados, ou novos poderão ser desenhados e testados, visando melhores ampliações para os cervídeos da RI.

## 6. ANÁLISE DE DADOS

O sucesso e a eficiência das coletas de pelos nas armadilhas de pelos serão avaliados com base na análise simultânea das imagens. Será usada ANOVA e teste de Kruskal-Wallis, com  $P < 0,05$ .

As sequências de DNA serão alinhadas (TAMURA; STECHER; KUMAR, 2021) e comparadas com dados do Genbank, usando BLAST. Índices de diversidade, diversidade de haplótipos e de nucleotídeos serão calculadas, e o número de sítios polimórficos determinados.

Distâncias genéticas evolutivas entre os haplótipos serão determinadas construindo uma rede de haplótipos das sequências *D-loop*, *ND5* e *CYTB* usando a abordagem de junção mediana (GONZÁLEZ; ARISTIMUÑO; MORENO 2024).

## Documentation and Metadata

### What documentation and metadata will accompany the data?

A seguinte documentação e metadados acompanharão os dados:

- Todos os dados originais impressos estarão arquivados no laboratório, especialmente em cadernos e pastas.
- Arquivos nos formatos digitais terão cópias no drive virtual da UECE, ligado à conta de e-mail do Laboratório de conservação de Cervídeos Neotropicais (lab.cervideos@uece.br).
- Arquivos com instruções em formato \*.txt acompanharão os arquivos de dados de pesquisa, seguindo as diretrizes recomendadas pela equipe de dados de pesquisa da Cornell (<https://data.research.cornell.edu/content/readme>).
- Imagens fotográficas e vídeos dos animais serão também arquivados no drive [lab.cervideos@uece.br](mailto:lab.cervideos@uece.br).
- Estoques de amostras biológicas (pelos e DNA extraído) serão armazenados no freezer -80oC e botijões de nitrogênio líquido do laboratório, seguindo as boas práticas de laboratório.

## Ethics and Legal Compliance

### How will you manage any ethical issues?

#### ÉTICA E AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

O projeto foi submetido ao CEUA/UECE (n. 31032.000283/2025-11) e foi aprovado pelo ICMBio no SISBIO (n. 94326).

### How will you manage copyright and Intellectual Property Rights (IPR) issues?

Nenhuma restrição de acesso está prevista a partir dos resultados deste projeto, então os dados produzidos serão abertos. Assim, as informações geradas com a implementação das propostas financiadas pelo CNPq serão consideradas de acesso público, observadas as disposições abaixo. Todas as produções técnico-científicas (ex: relatórios técnicos, resumos em eventos científicos, palestras ou publicações em periódicos científicos) e qualquer outro meio de divulgação ou promoção de eventos deverão citar, obrigatoriamente, o apoio do CNPq e de outras entidades/órgãos financiadores.

Todos os pesquisadores e alunos envolvidos no projeto assinarão um Termo de Responsabilidade, constando tópicos referentes a direitos autorais e propriedade intelectual sobre os dados produzidos.

## **Storage and Backup**

### **How will the data be stored and backed up during the research?**

Todas as solicitações de armazenamento de dados dessa pesquisa deverão ser feitas ao LACCERNE (Laboratório de Conservação de Cervídeos Neotropicais), através do e-mail lab.cervideos@uece.br. Em seguida, uma estrutura apropriada de pasta no drive virtual do LACCERNE, hospedado pelo servidor da Universidade Estadual do Ceará (UECE), será criada e o acesso a usuários serão autorizados.

### **How will you manage access and security?**

Os dados produzidos pelos pesquisadores deverão ser arquivados nos formatos físico e virtual, conforme descrito neste Plano de Gestão de Dados, no prazo de 10 dias úteis de sua produção. Todos os pesquisadores e alunos envolvidos na pesquisa assinarão um Termo de Responsabilidade, constando tópicos referentes à produção e armazenamento de dados.

## **Selection and Preservation**

### **Which data are of long-term value and should be retained, shared, and/or preserved?**

Após o término da pesquisa, a retenção a longo prazo dos dados brutos produzidos pela pesquisa está prevista para um período 20 anos. Uma vez que o drive virtual do LACCERNE, hospedado pelo servidor da Universidade Estadual do Ceará (UECE) não tem previsão de prazo de tempo para eliminação, esse período é interessante para permitir a inserção de dados adicionais acerca dos cervídeos do Ceará, permitindo análise conjunta com os dados da RI, ou mesmo sua ampliação quantitativa.

### **What is the long-term preservation plan for the dataset?**

Todos os dados produzidos, arquivados e mantidos integrados permitirão um quantitativo mais robusto para os estudos em cervidologia no Ceará. Assim, os dados acerca das espécies identificadas e sua geolocalização, contribuirão principalmente para a filogeografia dos cervídeos no estado do

Ceará. As sequencias de DNA poderão ser reavaliadas no contexto de novas sequencias obtidas em outras áreas do estado, permitindo a construção de filogenias alélicas inéditas. A médio prazo, os dados produzidos permitirão interpretações cada vez mais sólidas das UMs-VC (Unidades de Manejo para o Veado-Catingueiro).

## **Data Sharing**

### **How will you share the data?**

Os dados brutos do projeto poderão ser compartilhados com outros laboratórios de estudos em animais silvestres e, especialmente, em cervidologia, visando uma expansão dos conhecimentos moleculares da fauna do Brasil. Para tanto, as instituições envolvidas firmarão acordos de compartilhamento de dados, respeitando suas diretrizes e princípios de boas práticas para compartilhamento de dados de participantes individuais financiados publicamente.

### **Are any restrictions on data sharing required?**

Os dados de sequencias de DNA obtidos na pesquisa serão depositados no banco de genes de acesso aberto, GenBank, hospedado no NCBI (National Center for Biotechnology Information, em: [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)).

Adicionalmente, para maximizar a reutilização de dados aderindo aos princípios FAIR (os dados devem ser localizáveis, “Findable”, acessíveis, “Accessible”, interoperáveis, “Interoperable” e reutilizáveis, “Reusable”) e alavancando repositórios públicos específicos de domínio, os número de identificação (ID) dos genes de cervídeos da RI depositados no GenBank, estarão adicionalmente registrados nos arquivos do projeto no drive. Caso os repositórios do projeto sejam compartilhados, todos os dados serão disponibilizados sob a licença CC-BY.

## **Responsibilities and Resources**

### **Who will be responsible for data management?**

A realização das diferentes atividades e etapas do projeto, bem como seu respectivo manejo de dados serão organizados no seguinte formato:

- Dra. Luciana Melo - Coordenadora do Projeto/Pesquisadora Principal: gestão de recursos financeiros e monitoramento de execução das atividades dentro do cronograma previsto. Responsabilidade diária pela coleta de dados e gerenciamento eficaz de dados de pesquisa. Orientação de alunos acerca da condução técnica das pesquisas e organização de dados para o repositório e publicações.
- Dra. Luciana Rola, Dr. Pedro Peres, Dr. Francisco Neto e Dra. Eluzai Sandoval - Pesquisadores Principais: responsabilidade pelos gerenciamentos eficaz de coletas de dados da pesquisa. Orientação de alunos acerca da condução técnica das pesquisas e da organização de dados para o repositório e

publicações.

- Dr. Maurício Barbanti e Dr. Vicente Freitas - Pesquisadores Colaboradores: têm responsabilidade pelo assessoramento para planejamento de coleta, processamento e gestão dos dados da pesquisa e dos repositórios. Intermediação nas questões referentes a direitos autorais e propriedades intelectuais junto à UNESP e UECE, respectivamente.
- Dra. Maiana Chaves - Pesquisadora Colaboradora: coordenação técnica de atividades e de gerenciamento de dados. Incumbência de responsabilidades específicas quando apropriado. Orientação de alunos acerca da condução técnica das pesquisas e organização de dados para o repositório e publicações.
- Dr. Satish Kumar - Pesquisador Colaborador/Administrador de Dados: coordenação técnica de atividades e de gerenciamento de dados. Incumbência de responsabilidades específicas quando apropriado. Gestão específica dos dados, fazendo cumprir o plano de atualização dos mesmos pela equipe.
- Doutorandos: Organização e execução técnica das pesquisas e organização de dados para o repositório e publicações. Orientação de mestrandos e alunos de Iniciação científica.
- Mestrandos: Execução técnica das pesquisas e organização preliminar de dados para o repositório. Orientação de alunos de Iniciação científica.
- Alunos de Iniciação Científica: Execução técnica das pesquisas e interpretação preliminar dos dados obtidos.

### **What resources will you require to deliver your plan?**

Antes do início das coletas e produção de dados da pesquisa, a equipe realizará reuniões estratégicas semanais, para alinhamento dos planos de ações. Adicionalmente, os alunos serão tecnicamente treinados para coleta e manuseio das amostras, bem como para seu processamento e análise dos dados obtidos. Treinamentos adicionais serão realizados com base no avanço das etapas do projeto ou por ocasião da mudança de pessoas nas funções.