


**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**
**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**
**PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA**

Rua Doutor Luiz Paixão, número 188, - Bairro Milonga - São Raimundo Nonato - CEP 64770000

Telefone: (89)3582-2085

**PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO**
**17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024**

**Título do Plano de Trabalho:**

**Uma proposta de cartografia do fogo para o Parque Nacional Serra da Capivara: dos vestígios de fogueiras pleistocênicas preservados em sítios arqueológicos pré-históricos à dinâmica de incêndios contemporâneos.**

**Grande Área do Conhecimento**

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

**Orientador:** Marian Helen da Silva Gomes Rodrigues

**Unidade do orientador:** Parque Nacional da Serra da Capivara

**Coorientador:** Nivia Paula Dias de Assis

**Instituição do coorientador:** Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

**Estudante:** Lucas Montrazi

**Instituição do Estudante (Cidade/UF):** Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, São Raimundo Nonato - PI

**Curso de graduação e semestre atual do estudante:** Arqueologia e Preservação Patrimonial, 2022.2

Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
X	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção ( criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar das ações de conservação
	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

Indique – assinalando com um **X** – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

## **1- INTRODUÇÃO:**

De acordo com a arqueóloga Gisele Felice (2000), o Homo erectus, que não chegou a povoar o continente americano, já controlava o fogo há aproximadamente um milhão de anos em outros continentes, o que teria implicado em um grande avanço tecnológico durante a pré-história. Isso, segundo a autora, teria configurado uma revolução na medida em que além de produzir luz e calor, ampliava as áreas de habitat, possibilitava a defesa e o ataque, bem como alterações nos hábitos alimentares e na fabricação de instrumentos. Nesse mesmo contexto, ela destaca ainda que muito provavelmente os hominídeos também estavam aptos, desde a pré-história, a promover muitos incêndios, sejam eles acidentais ou propositalis.

Nesse processo, ao dominar a combinação de material combustível (vegetação), oxigênio ( ar, vento, sopro) e ignição (faísca), os homens pré-históricos passavam a dominar a técnica de produção e controle do fogo, o que teria implicado na invenção das estruturas denominadas fogueiras. Estas teriam sido criadas e utilizadas com as mais diversas formas e funções, bem como apresentariam diferentes tipos de durações. As datações de fogueiras escavadas nos sítios arqueológicos do Parque Nacional Serra da

Capivara, por exemplo, comprovam que esse elemento é manipulado pelo homem nessa região há pelo menos 50 mil anos antes do presente (PARENTI, 1993; PARENTI, 2001). Oriundos desses processos, os carvões são vestígios de excelências por comprovarem não apenas fogos antrópicos estruturados (fogueiras), como também a ocorrência de incêndios ocasionados por fenômenos naturais (queda de raios e altas temperaturas), além disso são amplamente utilizados para a realização de datações por radiocarbono (BICHO, 2006).

No sítio arqueológico que apresentou as datações mais antigas no Parque Nacional Serra da Capivara, a Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF), foram verificadas 47 datações de carvões oriundos de fogueiras, no intervalo de 50 mil anos BP à 6150 anos BP. Esta tese foi bastante criticada por pesquisadores norte-americanos, sob o argumento de que se tratava de elementos oriundos de incêndios naturais (FELICE, 2000). Para aprofundar as investigações sobre essa temática, a arqueóloga Gisele Felice realizou uma pesquisa geoarqueológica no intuito de verificar possíveis paleoincêndios nas imediações do sítio BPF, e, caso os mesmos tivessem ocorrido em cronologias e camadas já identificadas no referido sítio, propôs-se a verificar se os carvões encontrados *in situ* eram provenientes dos fenômenos de incêndios e teriam sido carregados naturalmente para a área do sítio, ou se seriam mesmo de origem antrópica.

Vale ressaltar que no sítio BPF foram encontradas inúmeras fogueiras estruturadas, com uma cronologia sequencialmente comprovada (PARENTI, 2001). A partir da sua análise, dentre outras considerações, Felice (2000) concluiu que os vestígios de combustão *in situ* nas porções de aclave, demonstravam que os carvões transportados não foram encontrados, afastando a possibilidade de ocorrência de fogo natural nesta porção estudada do ambiente e reforçando a hipótese de que os carvões existentes nas camadas escavadas do referido sítio estariam mesmo relacionados à presença humana.

Para desenvolver esse trabalho a dita arqueóloga precisou se aprofundar nas temáticas “fogueiras e controle do fogo” e buscar aportes teóricos que explicassem a própria existência do fogo e dos incêndios, afirmando que da mesma forma que incêndios causados por raios podem ter ocorrido em grande parte das diferentes regiões do planeta, para o sudeste do Piauí, a possibilidade de ocorrência de incêndios naturais causados por raios tanto na atual região de caatinga, quanto em um ambiente pretérito com diferente vegetação não pode ser descartada. Entretanto, para a contenda científica que se estabeleceu em torno da pesquisa arqueológica do sítio BPF, as trincheiras escavadas demonstraram que não havia grandes quantidades de carvão nos extratos estratigráficos que pudessem caracterizar os fenômenos de incêndio, concatenando a análise dos exemplares ocorridos em menor quantidade, e associados a blocos estruturados e sedimentos aquecidos como sendo fogueiras, ou seja, estruturas antrópicas (FELICE, 2000).

Um dos fatores de proteção contra incêndios milenares nessas áreas seriam as condições climáticas bem mais úmidas do que as atuais, e isso há mais de 10 mil anos antes do presente. Sobre os incêndios ocorridos atualmente nessa mesma região, na qual o clima apresenta-se bem mais quente e árido (semiárido), os mesmos têm sido consequência principalmente de atividades antrópicas contemporâneas voltadas ao preparo do solo para o plantio. Em sua grande maioria, estes seriam resultantes de descontroles na aplicação da técnica agrícola de coivara, sendo o intervalo mais crítico de ocorrências de incêndios, o final do mês de setembro e o início do mês de outubro. Trata-se do momento em que a fase de estiagem (a seca) está acabando e as reservas naturais de água dos vegetais (oriundas de longos processos de adaptação biológica) se encontram no final. Além disso, com tais características, a flora local também acaba ficando mais suscetível a uma maior intensidade de ventos, responsáveis por propagarem facilmente as faíscas de fogos (FELICE, 2000).

Segundo Altieri et al., 1987 e Adams, 2000a citados por Lucia Munari (2009), a coivara, ou agricultura de corte e queima, consiste em uma das formas mais antigas e relevantes de intervenção humana no meio ambiente. No contexto contemporâneo, a maioria quase totalitária dos incêndios ocorridos no PARNA Serra Capivara, e entorno, é ocasionada pelo preparo das roças agrícolas com essa técnica. Nesse caso, para além dos prejuízos ambientais da área em estudo, existe também um risco iminente de que centenas de sítios arqueológicos (a maioria deles com pinturas rupestres) sejam destruídas pela ação do fogo ou mesmo afetadas pela ação de fuligem e fumaça. Nesse sentido, é válido ressaltar que foi o valor histórico e cultural desses sítios arqueológicos (atualmente mais de mil), que fizeram com que a Unesco (Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura) declarasse essa área como Patrimônio Cultural da Humanidade (FUMDHAM, 1998).

Assim, considerando-se que os ciclos de agricultura tradicional (com a predominância da técnica de coivara) acontecem anualmente; que períodos prolongados de estiagem têm incidido sobre essa região; bem como que durante os períodos mais críticos de seca também ocorre a intensa ação dos ventos; a mensuração das poligonais atingidas pela ação do fogo (tanto dentro, como no entorno do PARNA) torna-se uma ação extremamente importante e necessária. É urgente que se realize análises espaciais do território (GARCÍA SANJUÁN, 2005), no intuito de verificar, de modo pioneiro, a sobreposição e/ou proximidades dessas marcas, denominadas cicatrizes de queimadas (ARRUDA et al.,2021; ARRUDA, 2021), em relação aos sítios arqueológicos existentes no Parque Nacional Serra da Capivara e entorno. Desse modo, considerando-se que segundo Piromal et. al,2008:

Os registros de ocorrência de fogo e o levantamento espacial e temporal através de tecnologias geoespaciais são essenciais para a análise da distribuição e impactos do fogo, definição de estratégias de prevenção e combate, além de serem indispensáveis para assegurar um gerenciamento eficiente e organizado dos mesmos (apud ARRUDA, 2021, p.13).

O presente projeto de pesquisa tem o intuito de atuar junto à elaboração do Plano Integrado de Manejo do Fogo do PARNA Serra da Capivara (2023), fornecendo informações úteis à preservação da referida Unidade de Conservação, frente aos efeitos do regime do fogo, demonstrando cartograficamente as sequências históricas de ocorrências (ou mesmo reincidências) de incêndios; e considerando os aspectos culturais e patrimoniais da área analisada sem desconsiderar os enfoques sociais e econômicos, como por exemplo a atividade turística.

## **2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO**

### **2.1 Objetivo geral**

Mapear as áreas do Parque Nacional Serra da Capivara e entorno, que foram atingidas por incêndios entre os anos de 2010 e 2022, correlacionando as mesmas com a localização dos sítios arqueológicos existentes nessa região (Patrimônio UNESCO).

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar levantamento documental no acervo do ICMbio/Parque Nacional Serra da Capivara, com vistas ao detalhamento dos principais incêndios registrados nessa área entre os anos de 2010 e 2022.
- Identificar, por municípios que compõem o referido PARNA (São Raimundo Nonato, Cel. José Dias, Brejo do Piauí e João Costa) as principais áreas atingidas por incêndios.
- Pesquisar as causas de origem das queimadas de grande extensão ocorridas na área analisada (e as possíveis reincidências das mesmas).
- Realizar análises espaciais a partir das técnicas de sensoriamento remoto e da produção de mapas temáticos por períodos, considerando as distâncias entre as áreas de cicatrizes de queimadas e os pontos de localização dos sítios arqueológicos.

## **3 - METODOLOGIA**

O Parque Nacional Serra da Capivara está localizado no sudeste do Piauí, compreendendo parte dos municípios de Coronel José Dias, São Raimundo Nonato, Brejo do Piauí e João Costa. Com um território de 129.953 hectares, esta área e o seu entorno imediato apresentam mais de mil sítios arqueológicos catalogados. Trata-se de uma Unidade de Conservação criada em 1979, cuja elevada concentração de sítios, aliada à uma paisagem exclusiva do Brasil – o bioma Caatinga – a configuraram como sendo de

notável relevância cultural, reconhecida como Patrimônio Cultural da Humanidade, no ano de 1991 (MUTZENBERG, 2012).

Nesta proposta de trabalho é imprescindível que se realize um aprofundado levantamento bibliográfico sobre os estudos em Antracologia. As pesquisas sobre carvões encontrados nas escavações de sítios pré-históricos da área arqueológica da Serra da Capivara, trazem importantes informações sobre a paleopaisagem e o uso da lenha. Leidiana Mota e Rita Scheel-Ybert (2019), por exemplo, ao estudarem a Toca do Boqueirão da Pedra Furada e a Toca do Sítio do Meio, obtiveram dados significativos sobre o Holoceno, e, de modo preliminar, sobre o Pleistoceno final. Elas atestam:

(...) a existência de florestas semidecíduais na frente da cuesta (hoje ainda presentes), associadas à vegetação de cerrado nas planícies (não mais presentes atualmente), durante o Holoceno inicial e início do Holoceno médio. Essa composição da vegetação possivelmente já estava presente no final do Pleistoceno (15.266-13.785 anos cal BP). Além disso, constata-se o uso de lenha do gênero cf. *Ocotea*, típico na floresta semidecidual, desde a fase PF 2 (25.000-32.000 anos BP). Os dados também apoiam a hipótese de desenvolvimento da vegetação da caatinga na região por volta de 6.000 anos BP, associada a um clima mais seco (MOTA & SCHEEL-YBERT, 2019, p.220).

Por outro lado, com a pesquisa documental a ser realizada no acervo administrativo do ICMBio/Parque Nacional Serra da Capivara, será levantado o histórico dos principais incêndios registrados para essa área, entre os anos de 2010 e 2022. Em seguida, as ações executadas compreenderão métodos de análise em sensoriamento remoto, um processo que consiste na decodificação de dados que foram coletadas à longas distâncias por meio de sensores terrestres, aéreos ou orbitais (aeronaves ou satélites). A partir da resolução das imagens resultantes, torna-se então possível executar análises através de softwares especializados. Assim, depois de serem obtidos pelos sensores, os dados em questão são processados em meios computacionais, transformando-se em Modelos Digitais de Elevação (MDE), os quais podem ser trabalhados quando inseridos e manipulados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) (FLORENZANO, 2008).

De acordo com Vera Arruda (2021), dados satélites sobre focos de incêndio são fornecidas diariamente desde o ano 2000. Nesta pesquisa considera-se a técnica de mapeamento de áreas queimadas desenvolvida e aplicada por essa mesma autora, adaptando-a, entretanto, para a identificação e análise espacial de poligonais de cicatrizes de incêndios na Caatinga, mais especificamente no Parque Nacional Serra da Capivara, entre os anos de 2010 e 2022. As principais imagens utilizadas são provenientes dos satélites: LANDSAT (5, 7 e 8) e CBERS 04 (WPM), obtidas nos respectivos endereços <http://www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore> e <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>. Após serem devidamente selecionadas e tratadas, tais imagens receberão a sobreposição de arquivos shapefiles referentes aos sítios arqueológicos da região, os quais se encontram disponibilizados no site do Patrimônio Histórico e Artísticos Nacional (IPHAN), <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>.

Para reconhecer o comportamento espaço-temporal do fogo durante o recorte de tempo estipulado e principalmente avaliar os riscos de incidência do mesmo sobre o patrimônio arqueológico do Parque Nacional Serra da Capivara e o entorno do mesmo, serão elaboradas camadas de análise no software Quantum Gis (QGIS 3.24.1-Tisler), as quais comporão um SIG sobre as temáticas abordadas neste trabalho. Por fim, a partir de tais informações de caráter espacial, serão cruzadas outras de cunho documental extraídas do acervo administrativo do ICMBio, o que resultará na confecção dos mapas de interesse desta pesquisa.

#### **4 - RESULTADOS ESPERADOS**

Com este trabalho espera-se produzir uma sequência cronológica de mapas das cicatrizes de queimadas e/ou sobreposição das mesmas no Parque Nacional Serra da Capivara e no seu entorno, correlacionada (nos diferentes anos) com a distribuição espacial dos sítios arqueológicos existentes nessa unidade de conservação. Para tanto, é válido destacar que os referidos sítios atribuíram a tal unidade o título de Patrimônio Cultural da Humanidade – UNESCO (FUMDHAM, 1998).

Nesse contexto, após todo o conteúdo explanado sobre a importância dos principais sítios e pesquisas arqueológicas realizadas no PARNA Serra da Capivara, com informações muito recuadas sobre as relações entre o “homem e o meio” nessa região (datações que remetem à 50 mil anos antes do presente),



2			X	X								
3				X	X							
4		X	X									
5			X	X	X	X						
6						X						
7						X	X	X				
8								X				
9								X	X	X		
10									X	X	X	
11												X

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGIBAY, Daihana Soledad. 2019. Regime de fogo no Mosaico Capivara- Confusões (PI- Brasil). Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Dissertação). Universidade Federal do Piauí. Teresina.

ARRUDA, V. L S. 2021. Mapeamento de cicatrizes de áreas queimadas no Cerrado usando imagens Landsat, Google Earth Engine e Deep Learning. Dissertação de Mestrado, Publicação PPG EFL.DM 197/2021, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 61p.

BICHO, Nuno Ferreira. Manual de Arqueologia pré-histórica. Lisboa: Edições 70, 2006.

DA SILVA FILHO, Paulo Chaves; CARNEIRO, Edilson Lívio Neves da Costa. GeoPARNA: SIGWeb no auxílio ao manejo, prevenção e combate aos incêndios florestais em Parques Nacionais no Piauí. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (ERCAS), 7. , 2019, Teresina. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 229-234.

GARCÍA SANJUÁN, L. Introducción al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Territorio. Barcelona:Ariel, 2005.

FELICE. G. D. 2000. Toca do Boqueirão da Pedra Furada: estudo comparativo de estratigrafias extra-sítio. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

FLORENZANO, Teresa Galotti. Sensoriamento remoto para geomorfologia. In: FLORENZANO, T. G. (org.). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FUMDHAM. Parque Nacional Serra da Capivara – Piauí – Brasil. São Raimundo Nonato: Fundação Museu do Homem Americano, 1998.

MUNARI, L. C. 2009. Memória social e ecologia histórica: a agricultura de coivara das populações quilombolas do vale do Ribeira e sua relação com a formação da mata atlântica local. 2009, 218 f. (Mestrado em Ecologia), Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MOTA, LEIDIANA; SCHEEL-YBERT, RITA. 2019. Antracologia no Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil): primeiros dados sobre a Toca do Boqueirão da Pedra Furada e a Toca do Sítio do Meio. REVISTA DE ARQUEOLOGIA (SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA. IMPRESSO), v. 32, p. 197-224.

[MUTZENBERG, D.](#) 2012. Ambientes de ocupação pré-histórica no Parque Nacional Serra da Capivara. Clio. Série Arqueológica (UFPE), v. 27, p. 291-311, 2012

PARENTI, F. (1993). Le Gisement Quaternaire de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brésil) dans le Contexte de la Préhistoire Américaine Fouilles, Stratigraphie, Chronologie, Évolution Culturelle. PhD diss, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 1993.

PARENTI F. (2001) Le gisement quaternaire de la Pedra Furada (Piauí, Brésil): stratigraphia, cronologia, evolução cultural. Edições Recherches sur les Civilisations, Paris.



Documento assinado eletronicamente por **Marian Helen da Silva Gomes Rodrigues, Chefe**, em 23/04/2023, às 21:13, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **14335466** e o código CRC **DDD4E44B**.

