



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
IEG - INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DOCUMENTO DE VISÃO DO PRODUTO: “ARQUEOTECH: CONECTANDO
SABERES ATRAVÉS DA WEB”

Marcos Vinicius dos Santos Siqueira

Santarém - PA
20/05/2025

Sumário

1. Introdução	1
1.1. Propósito do Documento	1
1.2. Escopo do Produto	1
1.3. Glossário	1
2. Posicionamento do Produto	2
2.1. Declaração de Posição	2
2.2. Oportunidade de Negócio	2
3. Descrição das Partes Interessadas e Usuários	2
4. Visão Geral do Produto	3
4.1. Funcionalidades Principais	3
4.2. Interfaces do Usuário	4
5. Requisitos Funcionais (RFs)	4
6. Requisitos Não Funcionais (RNFs)	5
7. Casos de Uso	6
7.1. UC001 - Registro de Usuário	6
7.2. UC002 - Login	7
7.3. UC003 - Identificação via Webcam	7
7.4. UC004 - Upload de Imagem	8
7.5. UC005 - Cadastro de Artefato	8
7.6. UC006 - Visualizar Galeria Pública de Artefatos	9
8. Restrições	9
9. Objetivos do Produto	10
9.1. Objetivos Gerais	10
9.2. Objetivos Específicos	10
10. Riscos	10

Documento de Visão do Produto (PVD): ArqueoTech

Data: 20 de maio de 2025

Versão: 1.5

Autor: Marcos Vinicius Siqueira (Programador)

1. Introdução

1.1. Propósito do Documento

Este documento tem como objetivo apresentar uma visão abrangente do produto ArqueoTech, detalhando o problema que se busca resolver, o público-alvo, as funcionalidades essenciais, os requisitos funcionais e não funcionais, e os objetivos de negócio. Ele servirá como um guia fundamental para o desenvolvimento, garantindo o alinhamento das expectativas entre todas as partes interessadas, incluindo a equipe de desenvolvimento, stakeholders e futuros usuários.

1.2. Escopo do Produto

O ArqueoTech é uma aplicação web inovadora que emprega inteligência artificial para otimizar o processo de identificação de artefatos arqueológicos, com foco inicial em vasos de gargalo e cariátides. O sistema oferece capacidades de análise em tempo real via webcam ou upload de imagens, e complementa essa identificação com informações culturais e históricas detalhadas sobre os artefatos encontrados.

1.3. Glossário

- **IA:** Inteligência Artificial
- **JWT:** JSON Web Token
- **MongoDB:** Banco de dados NoSQL
- **Node.js:** Ambiente de execução JavaScript
- **Express:** Framework web para Node.js
- **Teachable Machine:** Plataforma do Google para treinar modelos de machine learning.
- **UI:** User Interface (Interface do Usuário)
- **API RESTful:** Interface de programação de aplicações seguindo o estilo arquitetural REST.

2. Posicionamento do Produto

2.1. Declaração de Posição

Para arqueólogos profissionais, estudantes, pesquisadores e entusiastas da história

que enfrentam desafios na identificação manual de artefatos arqueológicos, o ArqueoTech é uma aplicação web inovadora que automatiza a identificação de artefatos, como vasos de gargalo e cariátides, usando inteligência artificial e visão computacional. Diferente dos métodos tradicionais e manuais, o ArqueoTech oferece análises rápidas e eficientes em tempo real ou via upload de imagens, acelerando o trabalho e fornecendo acesso a informações culturais detalhadas. Nossa plataforma visa informatizar a arqueologia, conectando tecnologia, ciência e sociedade para proteger e valorizar o patrimônio histórico.

2.2. Oportunidade de Negócio

A identificação manual de artefatos arqueológicos é um processo demorado, custoso e propenso a erros. O ArqueoTech capitaliza a crescente demanda por soluções tecnológicas na área de preservação cultural e pesquisa. Ao automatizar a identificação e a catalogação, o sistema não só otimiza o tempo e os recursos de arqueólogos, mas também democratiza o acesso ao conhecimento arqueológico para um público mais amplo. A capacidade de registrar artefatos com geolocalização e compartilhar dados colaborativamente cria uma rede valiosa para o mapeamento e proteção do patrimônio.

3. Descrição das Partes Interessadas e Usuários

Parte Interessada/Usuário	Necessidade Principal	Solução Proposta no ArqueoTech
Arqueólogos Profissionais	Identificação precisa e rápida de artefatos.	Análise em tempo real com IA.
Estudantes e Pesquisadores	Aprendizado sobre artefatos culturais e acesso a dados.	Informações históricas detalhadas e acesso a dados para pesquisa.
Museus e Instituições Culturais	Catalogação e preservação digital de coleções.	Banco de dados com resultados armazenados (futura implementação).
Público Geral/Entusiastas	Ferramenta para identificar achados e contribuir para a	Identificação via IA, upload de fotos com geolocalização e

	arqueologia.	visualização em mapa interativo.
--	--------------	----------------------------------

4. Visão Geral do Produto

O ArqueoTech será uma plataforma web intuitiva e colaborativa que serve como uma ponte entre a tecnologia de inteligência artificial e o campo da arqueologia. O sistema permitirá que os usuários, sejam eles profissionais, estudantes ou entusiastas, identifiquem artefatos através de imagens e contribuam para um banco de dados de achados com informações georreferenciadas.

4.1. Funcionalidades Principais

- **Identificação Visual com IA:**
 - Análise em tempo real de artefatos através da webcam do dispositivo.
 - Upload de imagens (PNG/JPG até 10MB) para identificação offline.
 - Exibição de resultados de análise com a probabilidade de cada classe identificada (e.g., vasos de gargalo, cariátides, fragmentos).
- **Autenticação e Segurança:**
 - Registro e login de usuários com proteção via JWT (JSON Web Token).
 - Garantia de segurança no acesso a dados e rotas privadas.
- **Gerenciamento de Artefatos:**
 - Cadastro de novos artefatos com upload de múltiplas fotos e descrição.
 - Obtenção e armazenamento de localização geográfica (latitude e longitude) para cada artefato.
 - Opção de tornar o artefato público ou privado.
- **Base de Conhecimento Histórico:**
 - Fornecimento de contexto cultural e histórico detalhado sobre os artefatos identificados (futura implementação).
 - Exibição de uma linha do tempo histórica e referências bibliográficas relevantes (futura implementação).
- **Monitoramento e Auditoria:**
 - Coleta de métricas de desempenho e uso da aplicação.
 - Registro detalhado de logs de eventos importantes (ex: autenticações, erros) no backend.

4.2. Interfaces do Usuário

- **Frontend:** Uma interface web responsiva, otimizada para navegadores modernos

(Chrome, Firefox, Edge). O design com *glassmorphism* proporcionará uma experiência visual moderna e intuitiva.

- **Backend:** Uma API RESTful que gerencia a autenticação, o processamento de análises, o armazenamento de dados e a recuperação de informações.

5. Requisitos Funcionais (RFs)

ID	Descrição
RF001	O sistema deve permitir que o usuário se registre com nome, e-mail e senha.
RF002	O sistema deve permitir que o usuário faça login utilizando e-mail e senha.
RF003	O sistema deve autenticar usuários utilizando JWT para proteger as rotas privadas.
RF004	O sistema deve permitir a identificação de artefatos arqueológicos via webcam em tempo real.
RF005	O sistema deve permitir o upload de imagens para análise dos artefatos.
RF006	O sistema deve exibir os resultados da análise com a probabilidade de cada classe identificada.
RF007	O sistema deve armazenar o histórico das análises realizadas pelo usuário autenticado (futura implementação).
RF008	O sistema deve fornecer informações culturais sobre os artefatos identificados

	(futura implementação).
RF009	O sistema deve registrar logs de eventos importantes, como autenticações e erros no backend.
RF010	O sistema deve permitir que o usuário registre artefatos com fotos e geolocalização.
RF011	O sistema deve permitir que o usuário defina a privacidade do artefato (público/privado).
RF012	O sistema deve exibir uma galeria de artefatos públicos.

6. Requisitos Não Funcionais (RNFs)

ID	Descrição
RNF001	O sistema deve ser acessível em navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge).
RNF002	O backend deve ser implementado em Node.js utilizando Express como framework principal.
RNF003	O banco de dados deve ser MongoDB, garantindo alta disponibilidade e escalabilidade.
RNF004	A interface do usuário deve ser responsiva, adaptando-se a dispositivos

	móveis e desktops.
RNF005	As análises devem ser realizadas utilizando modelos treinados na Teachable Machine da Google.
RNF006	Logs devem ser armazenados localmente e no MongoDB para auditoria e monitoramento do sistema.
RNF007	A autenticação JWT deve expirar após 1 hora por questões de segurança.
RNF008	O sistema deve ter um tempo de resposta de no máximo 3 segundos para requisições de análise de IA.
RNF009	O sistema deve suportar até 100 usuários simultâneos com degradação mínima de performance.
RNF010	As imagens enviadas (upload e webcam) devem ser processadas de forma eficiente, mantendo a qualidade visual.

7. Casos de Uso

7.1. UC001 - Registro de Usuário

- **Ator Principal:** Usuário
- **Descrição:** Permitir que o usuário crie uma conta no sistema ArqueoTech.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário acessa a página de registro.
 2. Preenche os campos obrigatórios: nome completo, e-mail, instituição e senha.
 3. Confirma a senha, garantindo que atende aos requisitos de segurança (mínimo 8 caracteres, incluindo letra maiúscula e número).

4. Clica no botão "Criar Conta".
 5. O sistema valida as informações e cria a conta do usuário.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA1.1:** E-mail já registrado: Caso o e-mail fornecido já exista na base de dados, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que o "Usuário já existe" ou "E-mail já cadastrado".
 - **FA1.2:** Senhas não coincidem: Se as senhas digitadas não forem idênticas, o sistema exibe uma mensagem de aviso "As senhas não coincidem".
 - **FA1.3:** Senha fraca: Se a senha não atender aos requisitos de complexidade, o sistema exibe uma mensagem de aviso.

7.2. UC002 - Login

- **Ator Principal:** Usuário
- **Descrição:** Permitir que o usuário faça login no sistema ArqueoTech.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário acessa a página de login.
 2. Insere seu e-mail e senha nos campos designados.
 3. (Opcional) Seleciona a opção "Lembrar-me".
 4. Clica no botão "Entrar".
 5. O sistema valida as credenciais. Se válidas, gera um token JWT e autentica o usuário.
 6. O usuário é redirecionado para a página principal ou dashboard.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA2.1:** Credenciais inválidas: Caso as credenciais (e-mail ou senha) estejam incorretas, o sistema exibe uma mensagem de erro "Credenciais inválidas".

7.3. UC003 - Identificação via Webcam

- **Ator Principal:** Usuário autenticado
- **Descrição:** Permitir a identificação em tempo real de artefatos arqueológicos utilizando a webcam do dispositivo.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário autenticado acessa a página de identificação.
 2. Clica no botão "Iniciar Câmera".
 3. Se necessário, o navegador solicita permissão para acessar a webcam.
 4. A câmera é ativada e começa a capturar imagens em tempo real.
 5. O modelo de IA analisa as imagens capturadas continuamente.
 6. Os resultados da análise, incluindo a probabilidade de cada classe (e.g., "Vaso de Gargalo", "Cariátide"), são exibidos dinamicamente na tela.
 7. (Opcional) O sistema salva a análise no histórico do usuário.

8. O usuário pode clicar em "Desligar Câmera" para interromper o processo.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA3.1:** Falha ao acessar a webcam: Se houver problemas de permissão ou hardware, o sistema exibe uma mensagem de erro "Não foi possível acessar a webcam. Verifique as permissões do navegador."

7.4. UC004 - Upload de Imagem

- **Ator Principal:** Usuário autenticado
- **Descrição:** Permitir a identificação de artefatos arqueológicos através do upload de uma imagem pré-existente.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário autenticado acessa a página de identificação.
 2. Clica no botão "Selecionar Imagem".
 3. O usuário seleciona um arquivo de imagem (PNG/JPG, até 10MB) do seu dispositivo.
 4. Uma pré-visualização da imagem é exibida.
 5. A imagem é enviada para análise pelo modelo de IA.
 6. Os resultados da análise, incluindo a probabilidade de cada classe, são exibidos na tela.
 7. (Opcional) O sistema salva a análise no histórico do usuário.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA4.1:** Formato de arquivo inválido: Se o arquivo não for uma imagem, o sistema alerta o usuário.
 - **FA4.2:** Tamanho de arquivo excedido: Se a imagem exceder 10MB, o sistema notifica o usuário.

7.5. UC005 - Cadastro de Artefato

- **Ator Principal:** Usuário autenticado
- **Descrição:** Permitir que o usuário cadastre novos artefatos, fornecendo fotos, uma descrição e a localização geográfica.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário autenticado acessa a página "Novo Artefato".
 2. Clica no campo de upload de fotos e seleciona uma ou mais imagens (até 5).
 3. O sistema exibe uma pré-visualização das imagens selecionadas.
 4. O usuário preenche um campo de descrição para o artefato.
 5. Clica em "Obter Localização Atual" para capturar as coordenadas GPS.
 6. (Opcional) Marca a caixa "Tornar público" se desejar que o artefato seja visível na galeria pública.
 7. Clica no botão "Enviar para Análise".

8. O sistema valida os dados, armazena o artefato no banco de dados e exibe uma mensagem de sucesso.
 9. O usuário é redirecionado para a página da galeria ou uma página de confirmação.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA5.1:** Nenhuma foto selecionada: O sistema impede o envio e exibe um aviso.
 - **FA5.2:** Localização não obtida: O sistema impede o envio e exibe um aviso.
 - **FA5.3:** Erro no upload: Se houver um problema técnico no envio das fotos ou do artefato, o sistema exibe uma mensagem de erro.

7.6. UC006 - Visualizar Galeria Pública de Artefatos

- **Ator Principal:** Qualquer Usuário (Autenticado ou Não)
- **Descrição:** Permitir que os usuários naveguem e visualizem artefatos arqueológicos que foram marcados como públicos.
- **Fluxo Principal:**
 1. O usuário acessa a página "Galeria de Artefatos".
 2. O sistema carrega e exibe uma grade de cartões, cada um representando um artefato público.
 3. Cada cartão exibe a foto principal do artefato, uma breve descrição, a data de envio e a localização (se disponível).
 4. O usuário pode rolar para ver mais artefatos.
- **Fluxo Alternativo:**
 - **FA6.1:** Nenhum artefato público: Se não houver artefatos públicos cadastrados, o sistema exibe uma mensagem "Nenhum artefato público cadastrado ainda."

8. Restrições

- **Conexão com a Internet:** O sistema requer uma conexão ativa com a internet para acessar o modelo de IA hospedado (Teachable Machine) e para todas as operações de backend e banco de dados.
- **Limitação do Modelo de IA:** A identificação de artefatos é limitada aos tipos específicos que foram treinados no modelo de IA (atualmente vasos de gargalo e cariatídes, e seus fragmentos). Futuras expansões do dataset serão necessárias para aumentar a abrangência.
- **Natureza da Análise:** O ArqueoTech não realiza análises químicas, físicas ou datações de artefatos; sua função se restringe à identificação visual baseada no modelo de IA.

- **Tamanho de Arquivo:** Limite de 10MB para o upload de imagens.

9. Objetivos do Produto

9.1. Objetivos Gerais

- Automatizar a identificação de artefatos arqueológicos, visando reduzir erros humanos e acelerar significativamente o processo de análise.
- Promover a colaboração e o compartilhamento de dados na comunidade arqueológica e entre o público geral.
- Contribuir para a catalogação e preservação digital do patrimônio arqueológico global, com foco inicial na cultura Tapajônica.

9.2. Objetivos Específicos

- Implementar um sistema acessível e fácil de usar, tanto para usuários leigos quanto para profissionais da área.
- Oferecer informações culturais e históricas relevantes e precisas sobre os objetos analisados.
- Garantir a segurança dos dados e o acesso restrito através de um robusto sistema de autenticação JWT.
- Manter um desempenho otimizado, com respostas rápidas para as análises de IA e navegação fluida.
- Construir uma base de dados crescente de artefatos georreferenciados, acessível de forma pública ou privada conforme a escolha do usuário.

10. Riscos

- **Qualidade da Imagem:** A precisão da identificação do modelo de IA é altamente dependente da qualidade das imagens fornecidas pelos usuários (resolução, iluminação, nitidez).
- **Limitação do Modelo de IA:** O modelo atual é limitado aos artefatos com os quais foi treinado. A expansão para incluir novos tipos de artefatos requer coleta de dados, rotulagem e retreinamento.
- **Privacidade de Dados:** A coleta de informações de geolocalização e fotos exige atenção rigorosa à privacidade e segurança dos dados do usuário.
- **Aceitação do Usuário:** A adoção da plataforma por arqueólogos e instituições pode depender da confiança na precisão da IA e na facilidade de integração com seus fluxos de trabalho.
- **Escalabilidade:** À medida que a base de usuários e o volume de dados crescem,

a escalabilidade do backend e do armazenamento de imagens precisará ser continuamente monitorada e aprimorada.