

COOP Agri — Descrição Técnica do Ativo

Elaborado para Fins de Financiamento | Junho de 2026

1. Visão Geral

A **COOP Agri** é uma plataforma de gestão de cooperativas agrícolas, desenvolvida à medida e implementada em coopagri.org. É composta por dois ativos digitais distintos:

- O Website Público** — um site bilingue de marketing e informação para os membros da cooperativa e o público em geral, com lojas online integradas.
- A Aplicação de Gestão Agrícola** — uma aplicação web segura, controlada por funções, que gere toda a cadeia de valor agrícola, desde a configuração da exploração até à venda do produto e aos relatórios financeiros.

Ambos os ativos estão ativos, operacionais e em desenvolvimento contínuo.

2. Ativo 1 — O Website Público

URL: <https://coopagri.org> (sem autenticação)

Descrição

Um website público bilingue (Inglês e Português / Moçambique), concebido com prioridade para dispositivos móveis, que apresenta a missão, o modelo e as capacidades da plataforma COOP Agri a potenciais membros, parceiros e investidores. O site aloja também duas lojas online totalmente operacionais e acessíveis sem início de sessão.

Principais Funcionalidades

- Disposição totalmente responsiva, com prioridade para dispositivos móveis e navegação por deslocamento suave
- Conteúdo bilingue (EN / pt-MZ) com troca de idioma do lado do cliente e preferência persistente
- Secções: Destaque, Faixa de Confiança, Introdução à Plataforma, Demonstrações na Prática, Âmbito da Plataforma, Porquê é Importante, Modelo Comunitário, Apelo à Ação, Rodapé
- Manifesto de Progressive Web App (PWA) — instalável em dispositivos móveis como uma aplicação de aspeto nativo
- Service worker com estratégia de cache offline
- Pronto para SEO, com `robots.txt` e hierarquia de conteúdo estruturada
- Identidade de marca em tons terrosos, coerente com uma cooperativa agrícola
- **Dois lojas online públicas integradas** (Loja Agrícola e Mercado de Animais Vivos) acessíveis a partir da página inicial

Especificação Técnica

Item	Detalhe
Framework	Python Dash 4.2.0 (com base em Flask)
Linguagens	Python, JavaScript, CSS
i18n	JS do lado do cliente com persistência em <code>localStorage</code>
Alojamento	gunicorn WSGI (1 worker, 4 threads; o número de workers e threads é alterável numa única linha de configuração — o hook de ligação à BD <code>post_fork</code> garante operação segura com múltiplos workers a qualquer escala)
PWA	Service worker + Web App Manifest
Estilo	CSS personalizado (<code>landing.css</code>), responsivo para dispositivos móveis

Estimativa de Custo de Substituição

Um site de marketing PWA bilingue comparável, com lojas online integradas, desenvolvido profissionalmente, custaria entre **6.000 e 12.000 USD** para reproduzir a tarifas regionais, e entre **18.000 e 30.000 USD** a tarifas de agência europeia/norte-americana.

3. Ativo 2 — A Aplicação de Gestão Agrícola

Acesso: Apenas utilizadores autenticados; início de sessão em <https://coopagri.org/login>

Descrição

Uma plataforma abrangente de operações agrícolas multi-exploração que cobre toda a cadeia de valor da cooperativa. A aplicação gere tudo, desde o registo de explorações e unidades, registo diário de produção, gestão de rações, reprodução, eventos de saúde, abate, processamento, vendas, logística, mão de obra e relatórios — tudo num único sistema integrado, com controlo de acesso baseado em funções e rastreabilidade total do produto. Alimenta também duas lojas online de acesso restrito a clientes, acessíveis apenas a clientes registados da cooperativa através do **portal Mercado** (coopagri.org/mercado).

Destaques Arquitetónicos

- **63 modelos relacionais de base de dados** suportados por PostgreSQL
- **~45.000 linhas** de lógica de aplicação distribuídas pela aplicação principal, seis módulos especializados de callbacks, o portal de clientes Mercado e os serviços de apoio
- **24 rotas de aplicação distintas** — 7 no portal de clientes Mercado, 4 públicas/landing e 13 módulos de gestão para pessoal autenticado
- **Sistema de migração aditiva da base de dados** — evolução do esquema sem tempo de inatividade a cada reinício

- **Integração IoT** — monitorização em tempo real de temperatura, humidade e precipitação através da API Tuya Cloud (sondagem a cada 5 minutos), com acompanhamento cumulativo do sensor de chuva e gráficos do histórico meteorológico da exploração
- **Portal de clientes Mercado** (`/mercado`) — um Flask Blueprint autónomo e totalmente operacional (~1.200 linhas) que gere o registo, o início de sessão, a manutenção do perfil e a redefinição de palavra-passe dos clientes; espaço de sessão separado da autenticação do pessoal; encriptação de palavras-passe com `bcrypt`; limitador de tentativas (5 tentativas) com bloqueio de 5 minutos; bilingue (PT/EN) com preferência de idioma em `localStorage`; captura de localização de entrega por GPS no registo e na edição de perfil
- **Duas lojas online de acesso restrito a clientes** — `/agri` (Loja Agrícola) e `/animal` (Animais Vivos) — acessíveis apenas após início de sessão no Mercado; fluxo de carrinho com três modais e sistema de reserva de carrinho em tempo real de 30 minutos, que deduz o stock ao adicionar ao carrinho e o restaura em caso de abandono
- **Compatível com PWA** — instalável nos dispositivos móveis dos trabalhadores de campo, funciona em ligações de baixa largura de banda, com uma API de sincronização em segundo plano para o registo offline de ovos
- **Rastreabilidade total do produto** — cada lote de animais, tabuleiro de ovos e produto processado possui um identificador de conteúdo rastreável, da origem à venda
- **Categorização funcional de rações** — as marcas de ração são etiquetadas com tipos funcionais (Ração Inicial, Ração de Crescimento, Ração de Acabamento, Farinha para Poedeiras, etc.) que agrupam e identificam as rações nos menus de programação de lotes; renomear uma marca propaga-se automaticamente a todos os registos históricos
- **Autorização do lado do servidor** — cada ação que altera dados aplica a função e a atribuição de exploração do utilizador no servidor antes de ser executada. As rotas diretas de API e de callbacks Dash estão protegidas por permissões de função, pelo que o controlo de acesso não pode ser contornado escondendo ou forjando controlos da interface

3.1 Módulos Funcionais

Gestão de Explorações

- Registar e gerir múltiplas explorações com coordenadas GPS, apresentação em mapa e contactos do gestor
- Monitorização ambiental ao nível da exploração: histórico meteorológico com gráficos de temperatura, humidade e precipitação
- Indicadores de estado meteorológico em tempo real (Normal / Stress Térmico / Calor Extremo) com atualização por sensor IoT
- Integração do sensor de chuva com apresentação do incremento de precipitação cumulativa por janela de sondagem

Unidades de Produção

- Registo de Unidades de Produção e de Reprodução por exploração, com espécie, raça, capacidade e tipo de instalação
- Fluxos de trabalho sensíveis à espécie: Aves (Galinha, Pato, Peru, Codorniz, Ganso), Mamíferos (Coelho, Cabra, Ovelha, Porco, Vaca), Aquacultura (Peixe, Camarão)

- Gestão do ciclo de vida por fases: Incubação → Eclosão → Criação Inicial → Crescimento → Gaiola/Capoeira (aves); Acasalamento → Amamentação → Parto (mamíferos)
- Transferência de lotes entre unidades com herança total de dados (raça, requisitos de ração, data de nascimento, fase)

Registo Diário de Produção

- Registo de produção de ovos com classificação por peso (S/M/L/XL), otimizado para entrada rápida em dispositivos móveis através de `inputmode="decimal"` com formatação automática (ex.: 663 → 66,3 g)
- Fila de sincronização em segundo plano para registo offline de ovos — tenta novamente de forma automática quando a conectividade é restabelecida
- Registo diário de produção de carne, produtos e ovos
- Registo de consumo de ração face aos requisitos programados

Gestão de Rações e Insumos

- Inventário de stock de ração com registos de compra, acompanhamento de fornecedores e ajustes de stock
- **Etiquetagem funcional de tipo de ração** — cada marca de ração é etiquetada com uma ou mais categorias funcionais (Ração Inicial, Ração de Crescimento, Ração de Acabamento, Farinha para Poedeiras, Ração Pré-Reprodutora, Ração Reprodutora, Suplemento); os menus de programação de lotes apresentam as rações como "Ração de Crescimento — Nome da Marca" para uma seleção inequívoca
- **Propagação do nome da marca** — renomear um tipo de insumo propaga-se automaticamente a todos os requisitos de ração dos lotes, registos de alimentação real, registos de compra e registos de distribuição
- Requisitos de ração por lote (kg diários por cabeça, projeção de consumo total)
- Visão geral do stock, projeções de consumo, cálculos de requisitos diários e histórico de transações
- Relatórios de custos de insumos

Registo de Reprodução

- Cartões de lotes ativos por unidade de reprodução com Registo de Recém-Nascidos, Eventos de Saúde e Comunicação de Perdas
- Painel de registo de recém-nascidos específico para mamíferos (acionado pela fase de "acasalamento")
- Data de acasalamento, data prevista de parto e dias-base de gestação por espécie (Coelho 30 d, Cabra/Ovelha 150 d, Porco 114 d, Vaca 280 d)
- Registo de progenitores reprodutores

Gestão de Saúde e Perdas

- Registo de eventos de saúde por lote (verificações de rotina, tratamentos, eventos de doença) com condição, produto utilizado e número de animais afetados
- Comunicação de perdas com classificação de causa (natural, doença, acidente, predação, outra) por lote de produção e de reprodução

- **Página dedicada de Perdas de Lotes** — comunicação consolidada de perdas e mortalidade em todos os lotes ativos
- Vista do histórico de saúde por lote (últimos 3 eventos)

Gestão de Abate

- Registo de abate associado aos lotes das unidades de reprodução
- Visualização e filtragem do histórico de abate

Processamento de Produtos

- **Módulo dedicado de Processamento** (`/product-processing`) — converte stock de produtos em produtos refinados
- Gestão de lotes de processamento com entradas e saídas, e registo da produção processada por tipo de produto

Vendas — Pessoal

- **Loja Agrícola** — venda de produtos e ovos com associação ao cliente, preço unitário, quantidade e data
- **Venda de Animais Vivos** — venda de animais vivos por lote, a partir de fases elegíveis das unidades de reprodução, com validação por classe de idade e preço por classe de peso
- Gestão de clientes com dados de contacto e localização
- Tabela de referência de preços de mercado para orientação de preços
- Relatórios de tendências de vendas

Portal do Cliente — Mercado (`/mercado`)

Um Flask Blueprint autónomo e totalmente operacional ao serviço dos clientes da cooperativa. Sessão separada da aplicação do pessoal. Rotas:

Rota	Função
<code>/mercado</code>	Painel inicial — mostra as lojas quando há sessão iniciada e o início de sessão/registo quando não há
<code>/mercado/entrar</code>	Início de sessão do cliente com verificação bcrypt e limitação de tentativas
<code>/mercado/registar</code>	Registo do cliente — nome, e-mail, telefone, endereço de entrega, localização GPS, idioma preferido; envia e-mail de boas-vindas
<code>/mercado/perfil</code>	Manutenção do perfil e dados — atualizar nome, telefone, endereço, GPS, preferência de idioma e palavra-passe; envia e-mail de confirmação da atualização do perfil
<code>/mercado/esqueci-senha</code>	Pedido de redefinição de palavra-passe — seguro contra enumeração de e-mails (redireciona sempre)

<code>/mercado/redefinir-senha/<token></code>	Redefinição de palavra-passe por token — validade de 1 hora, token aleatório seguro
<code>/mercado/sair</code>	Encerramento de sessão do cliente e limpeza da sessão

Segurança de conta e de entradas: todos os valores fornecidos pelo cliente que são reapresentados nas páginas de formulário são escapados em HTML para prevenir cross-site scripting (XSS); o registo rejeita qualquer e-mail já registado — incluindo registos de clientes criados pelo pessoal que ainda não tenham palavra-passe — eliminando a brecha de apropriação prévia de conta.

Serviço de E-mail Transacional (`email_service.py`)

Integração com Zoho SMTP que encaminha todos os e-mails de clientes através do domínio `coopagri.org`: - **E-mail de boas-vindas** — enviado após registo bem-sucedido; o idioma corresponde à preferência escolhida pelo cliente (PT ou EN) - **Confirmação de atualização de perfil** — enviado sempre que o cliente guarda alterações ao seu perfil - **Ligação de redefinição de palavra-passe** — bilingue, validade de 1 hora, inclui aviso de segurança caso não tenha sido solicitada - Todos os e-mails são enviados em BCC para o administrador da cooperativa; envio assíncrono (threads em segundo plano, não bloqueantes) - Incorporação do logótipo em linha via PNG base64 para compatibilidade com clientes de e-mail

Lojas Online

- **Loja Agrícola** (`/agri`) — grelha de produtos para clientes registados, com seleção de stock por lote, imagens de produtos, preço por classe de peso e fluxo de carrinho completo (navegar → detalhes → carrinho → finalizar compra)
- **Loja de Animais Vivos** (`/animal`) — listagens de animais vivos obtidas automaticamente a partir dos conteúdos ativos das unidades de reprodução; validação de preço por classe de idade na finalização da compra
- **Sistema de reserva de carrinho** — o stock é deduzido e é colocada uma reserva de 30 minutos no momento em que um item entra no carrinho; os carrinhos abandonados são restaurados automaticamente no carregamento seguinte da página. Cada reserva está vinculada à sessão do navegador que a criou, através de um nonce por sessão, pelo que uma reserva só pode ser libertada ou finalizada pelo seu proprietário
- **Finalização de compra resistente a manipulação** — os nomes dos produtos, as quantidades e os preços são determinados inteiramente do lado do servidor na finalização da compra (a partir do registo de stock e da tabela de preços); os preços e agrupamentos de carrinho fornecidos pelo cliente são ignorados, prevenindo a subfaturação ou a manipulação entre produtos
- **Pagamentos verificados pelo pessoal** — as encomendas são registadas como *pendentes de verificação* em vez de marcadas automaticamente como pagas; um membro do pessoal tem de confirmar o pagamento antes de a encomenda ser considerada liquidada
- Interface de loja bilingue (EN / pt-MZ) através de um endpoint de API de traduções dedicado

Entregas e Logística

- Planeamento e execução da distribuição de insumos
- Gestão de entregas às explorações

- Acompanhamento de recolhas e entregas de encomendas com histórico exportável (compatível com Excel)
- **Roteirização de motoristas** — planeamento otimizado de rotas para os motoristas de entrega, com gestão de paragens

Mão de Obra e Equipamento

- Registo de trabalhadores e registo de horas com histórico de trabalho
- Inventário de equipamento, gestão de aluguer (com tarifas e histórico de aluguer) e venda de equipamento
- Leituras de sensores ambientais (manuais e automáticas via Tuya IoT)

Relatórios e Análises (imprimíveis)

- **Relatório de Produção de Ovos** — por exploração, período e classe
- **Relatório de Produção de Carne** — volumes de abate e peso
- **Relatório de Alimentação** — ração consumida vs. programada, análise de variância
- **Tendências de Vendas** — receita por categoria de produto e período
- **Custos de Insumos** — acompanhamento de despesas por tipo de insumo
- Todos os relatórios são imprimíveis através de uma janela de impressão emergente (saída limpa, sem elementos da aplicação)

Gestão de Utilizadores e Funções

- Controlo de acesso baseado em funções com atribuição de permissões por página
- Acesso limitado por exploração — os utilizadores veem apenas as suas explorações atribuídas
- Acesso exclusivo de administrador à gestão de dados, cópias de segurança e administração de utilizadores

Gestão de Dados (Administrador)

- Configuração de espécies e grupos de espécies
 - Registo de progenitores reprodutores
 - Configuração de tipos de produto com controlo de disponibilidade na loja (Loja Agrícola / Animais Vivos / Não disponível para venda)
 - Carregamento e gestão de imagens de produtos
 - **Configuração de tipos de insumo** com etiquetagem funcional de tipo de ração
 - Categorias de produtos e preços de produtos por classe de peso
 - Registo de fornecedores
 - Configuração de métodos de pagamento
 - Gestão das definições da loja (imagens da loja, estado de abertura, texto de apresentação)
 - Gestão de preços de mercado
 - Configuração de motivos de remoção
 - Cópia de segurança e restauro da base de dados (formatos SQL e Excel)
-

3.2 Especificação Técnica

Item	Detalhe
Framework	Python Dash 4.2.0 + Dash Bootstrap Components
Backend	Flask (incorporado no Dash), gunicorn WSGI
Base de Dados	PostgreSQL (ORM SQLAlchemy, 63 modelos)
Implementação	gunicorn: 1 worker, 4 threads, <code>preload_app=True</code> ; o hook <code>post_fork</code> elimina e reinicializa de forma segura as ligações à BD por worker — o número de workers e threads é ajustável de imediato através de uma única linha de configuração, sem alterações de código
IoT	API Tuya Cloud (região UE), sondagem a cada 5 minutos; temperatura, humidade, sensor de chuva
PWA	Service worker com cache versionada, Web App Manifest
Autenticação	Baseada em sessão com encriptação de palavras-passe bcrypt; autorização de escrita do lado do servidor, limitada por função/exploração, aplicada nas rotas diretas de API e de callbacks Dash (não dependente de ocultação na interface)
Móvel	Entrada otimizada com <code>inputmode="decimal"</code> ; API de sincronização em segundo plano para registo offline
Lojas de clientes	2 lojas online de acesso restrito a clientes (Loja Agrícola + Mercado de Animais) com reserva de carrinho em tempo real e interface bilingue
Dimensão do código	Aplicação principal de ~22.400 linhas + 6 módulos especializados de callbacks (~15.900 linhas) + portal Mercado (~1.200 linhas) + loja, base de dados, IoT, e-mail, landing (~5.500 linhas) = ~45.000 linhas no total
Modelos de base de dados	63 modelos ORM
Rotas de aplicação	24 rotas — 7 no portal de clientes Mercado, 4 públicas/landing, 13 módulos de gestão para pessoal autenticado

Endpoints de API	~15 endpoints REST Flask (registo de ovos, registo de ração, produção diária, exportação, atualização IoT, traduções da loja, cópia de segurança, roteirização de motoristas)
Serviço de e-mail	Zoho SMTP — 3 tipos de e-mail transacional, bilingue, assíncrono, BCC para o administrador

3.3 Estimativa de Custo de Substituição

A seguir apresenta-se uma estimativa profissional conservadora com base no âmbito atual:

Componente	Horas (Est.)	Tarifa Custo (R\$)
Conceção da base de dados (63 modelos, migrações)	120	\$607.200
Aplicação principal e roteamento	150	\$609.000
Módulos de gestão de explorações, UP e UR	160	\$609.600
Registo de produção e gestão de rações	120	\$607.200
Etiquetagem de tipos de ração e associação marca-função	20	\$601.200
Vendas, entregas e logística	120	\$607.200
Sistema de roteirização de motoristas	40	\$602.400
Portal de clientes Mercado (registo, início de sessão, perfil, redefinição de palavra-passe)	80	\$604.800
Serviço de e-mail transacional (Zoho SMTP, modelos bilingues, assíncrono)	30	\$601.800
Lojas online de acesso restrito a clientes (2 lojas, reserva de carrinho, i18n)	140	\$608.400
Reprodução, abate e processamento	100	\$606.000

Saúde, perdas, perdas de lotes e mão de obra	100	\$606.000
Relatórios e sistema de impressão	70	\$604.200
Integração IoT / Tuya (sensores, chuva, meteorologia)	60	\$603.600
PWA, sincronização offline, otimização móvel	40	\$602.400
Controlo de acesso baseado em funções e autenticação	40	\$602.400
Testes, implementação e configuração	80	\$604.800
Total	1.470	\$88.200

A tarifa de 60 USD/hora reflete uma tarifa de desenvolvimento de gama média da África Austral. A tarifas de agência europeia/norte-americana (120–150 USD/hora), o custo de substituição equivalente seria de 176.000 – 221.000 USD.

4. Resumo Combinado dos Ativos

Ativo	Custo de Substituição (Regional)	Custo de Substituição (Internacional)
Website Público + Lojas	6.000 – 12.000 USD	18.000 – 30.000 USD
Aplicação de Gestão Agrícola	85.000 – 95.000 USD	176.000 – 221.000 USD
Combinado	91.000 – 107.000 USD	194.000 – 251.000 USD

5. Fatores de Valor Adicionais

Os seguintes fatores sustentam uma avaliação acima do simples custo de substituição:

- **Ativo e operacional** — a plataforma está em utilização ativa em produção, não é um protótipo nem uma prova de conceito. Gere dados reais de explorações, transações reais e utilizadores reais.
- **Desenvolvimento contínuo** — o código-base está sob manutenção e desenvolvimento de funcionalidades ativos, demonstrado por um histórico contínuo de alterações. Só entre maio e junho de 2026 foram acrescentadas capacidades significativas: lojas online de acesso restrito a clientes com o portal Mercado, reserva de carrinho, processamento de produtos, perdas de lotes, roteirização de motoristas e categorização funcional de rações.

- **Especificidade do domínio** — o sistema codifica fluxos de trabalho de cooperativas agrícolas (reprodução sensível à espécie, programação de dedução de ração, rastreabilidade cooperativa, preço de animais vivos por classe de idade) que não estão disponíveis em software genérico de gestão agrícola. Esta especificidade representa conhecimento de domínio acumulado, com reais barreiras à reprodução.
- **Infraestrutura preparada para IoT** — a integração de sensores em tempo real (Tuya Cloud), abrangendo temperatura, humidade e precipitação, posiciona a plataforma para a expansão para a agricultura de precisão sem reconstruir a camada de dados.
- **Camada de comércio controlado** — as duas lojas online, protegidas pelo portal de clientes Mercado totalmente operacional (registo, início de sessão, gestão de perfil, redefinição de palavra-passe, e-mails transacionais bilingues via coopagri.org), transformam a plataforma de uma ferramenta interna de gestão num sistema de comércio exclusivo para membros, abrindo canais de receita diretos para os membros, mantendo o controlo da adesão à cooperativa.
- **Escalabilidade** — a arquitetura multi-exploração e multifunção suporta a integração de cooperativas ou membros adicionais sem necessidade de alterações estruturais.
- **Capacidade PWA** — pronta para o terreno em ligações móveis de baixa largura de banda, reduzindo a barreira à adoção em meios agrícolas rurais.
- **Rastreabilidade total do produto** — cada unidade de produto, do lote de reprodução à venda, possui um identificador de conteúdo rastreável. Trata-se de um ativo de conformidade e garantia de qualidade com relevância regulamentar crescente.
- **Segurança e integridade dos dados** — a plataforma aplica a autorização no servidor para cada ação que altera dados (limitada por função e por exploração), protege os formulários voltados para o cliente contra cross-site scripting, reforça a finalização de compra da loja online pública contra a manipulação de preços e de carrinho, e mantém as dependências de terceiros ativamente corrigidas contra vulnerabilidades conhecidas. Isto reduz o risco operacional e reputacional de um sistema que lida com dados de membros, financeiros e operacionais.

Documento elaborado a partir da análise do código-base e do sistema. As estimativas de custo de substituição são indicativas e baseadas na análise de âmbito, não constituindo uma auditoria formal de software. Um avaliador técnico independente pode verificar o âmbito face ao sistema em produção e ao código-fonte, mediante pedido.