

Relatório de Análise de Requisitos do Sistema Fertili para Implementação em Django

Data de Elaboração: 2025-07-09

Objetivo do Relatório: Detalhar os requisitos funcionais, entidades de dados, atributos, relacionamentos e regras de negócio essenciais para a implementação dos módulos Manejos, Rebanho, Reprodução, Sanidade, Áreas/Lotes e Financeiro do sistema de gestão pecuária Fertili, utilizando o framework Django. Este documento serve como um guia técnico para a equipe de desenvolvimento, consolidando as especificações extraídas da análise de funcionalidades do produto.

1. Introdução e Visão Geral do Ecossistema Fertili

O sistema Fertili se posiciona como uma solução de gestão para a pecuária de precisão, visando transformar a administração de propriedades rurais através da coleta e análise sistemática de dados. O ecossistema é projetado para pecuaristas de corte em todas as fases (cria, cria e engorda) e de todos os portes, com o objetivo de intensificar a produção, otimizar a tomada de decisões e aumentar a lucratividade. A solução é composta por três componentes integrados que trabalham em sinergia. O **Fertili 360** é o software principal, funcionando como o hub central de gestão e análise em computadores e tablets. O **Fertili Campo** é um aplicativo móvel acessório, projetado para a coleta de dados simplificada no curral e no pasto, com capacidade de funcionamento offline e integração via Bluetooth com equipamentos de pesagem e identificação eletrônica. Por fim, a **Metodologia 360** é um programa de capacitação que fornece o embasamento conceitual para que os usuários apliquem os dados gerados pelo software em uma gestão mais eficiente, focada nos pilares de Produção, Intensificação, Gestão e Mercado. A arquitetura do sistema deve suportar essa integração, onde os dados coletados no campo pelo Fertili Campo são sincronizados e processados no Fertili 360 para gerar relatórios e insights acionáveis.

2. Módulo Rebanho (Gestão de Animais)

O Módulo de Rebanho é o alicerce do sistema, pois gerencia o principal ativo da propriedade: os animais. Seu objetivo é permitir um controle detalhado e individualizado de cada animal, bem como a gestão de grupos (lotes), desde o nascimento até a venda ou morte.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

A entidade central é **Animal**. Cada registro de Animal deve conter um conjunto abrangente de atributos para formar uma ficha completa e um prontuário veterinário digital. Os atributos essenciais incluem: `identificacao_unica` (brinco, chip, etc.), `nome_registro`, `data_nascimento`, `sexo`, `raca`, `status` (ativo, vendido, morto, descartado), `data_compra`, `valor_compra`, `origem`, `data_venda`, `valor_venda`, `destino`, `data_morte`, `causa_morte`. Para um acompanhamento visual e genético, são necessários os atributos `fotos_evolucao` (uma coleção de imagens datadas) e relacionamentos de chave estrangeira para `pai_id` e `mae_id`, que apontam para outros registros na mesma tabela Animal, formando a **Árvore Genealógica**.

A segunda entidade principal é o **Lote**. Um Lote é um agrupamento dinâmico de animais para fins de manejo. Seus atributos são `nome_lote`, `descricao`, e `critério_agrupamento` (ex: "Bezerros desma-

mados em 2025”). Existe um relacionamento de muitos-para-um entre Animal e Lote, onde um animal pertence a um único lote em um determinado momento (`lote_atual_id` na entidade Animal). O sistema deve manter um histórico de movimentações, sugerindo uma entidade associativa **HistoricoLoteAnimal** com os campos `animal_id`, `lote_id`, `data_entrada`, e `data_saida`.

Regras de Negócio e Funcionalidades

O sistema deve permitir o registro de animais por meio de diferentes eventos. O **Registro de Nascimento** deve criar uma nova instância de Animal, vinculando-a à sua mãe e, opcionalmente, ao pai. O **Registro de Compra** também cria um novo animal, mas com dados de origem e custo. O sistema deve garantir a unicidade da identificação do animal dentro da propriedade.

A **Movimentação de Animais** é uma funcionalidade crítica. Os usuários devem poder mover um ou mais animais de um lote para outro. Essa ação deve atualizar o campo `lote_atual_id` do animal e registrar a transação na tabela de histórico. Da mesma forma, a movimentação de um lote inteiro entre diferentes áreas físicas deve ser registrada.

A gestão do ciclo de vida é fundamental. A alteração do status de um animal para “Vendido” ou “Morto” deve removê-lo dos lotes ativos e do inventário, mas manter seu registro completo para fins históricos e de cálculo de índices zootécnicos, como a taxa de mortalidade.

O módulo deve gerar um **Painel Personalizado por Animal**, que consolida todas as informações relevantes: dados básicos, histórico de pesagens, manejos sanitários e reprodutivos, genealogia e evolução fotográfica. Além disso, deve fornecer relatórios agregados, como o inventário de animais por lote, por categoria e o total da propriedade.

3. Módulo Áreas/Lotes (Gestão da Propriedade)

Este módulo trata da gestão do espaço físico da fazenda, permitindo o mapeamento, a organização e a otimização do uso das pastagens e outras instalações. Ele está intrinsecamente ligado ao Módulo de Rebanho, pois o local onde os animais estão impacta diretamente seu desempenho.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

A entidade primária é a **Propriedade**, permitindo que um único usuário gerencie múltiplas fazendas. Atributos incluem `nome_propriedade`, `localizacao`, e `area_total_ha`. A entidade **Área** (ou Piquete/Baia) representa uma subdivisão da propriedade. Seus atributos são `nome_area`, `tamanho_ha`, `tipo_forragem`, `status` (em uso, em descanso, degradada), e uma chave estrangeira `propriedade_id`. O sistema deve suportar o mapeamento visual dessas áreas, o que implica a possibilidade de armazenar dados geoespaciais (polígonos) associados a cada Área.

O relacionamento entre Lotes e Áreas é fundamental para o manejo de pastagens. Um Lote de animais ocupa uma única Área em um determinado momento. Isso pode ser modelado com uma chave estrangeira `area_atual_id` na entidade Lote. Para suportar o pastejo rotacionado, é necessário um histórico de ocupação, através de uma entidade **HistoricoOcupacaoLote** com `lote_id`, `area_id`, `data_entrada`, e `data_saida`.

Regras de Negócio e Funcionalidades

A funcionalidade central é o **Manejo de Pastejo Rotacionado**. O sistema deve permitir que o gestor mova um Lote de uma Área para outra. Essa ação deve atualizar a localização atual do lote e registrar o período de ocupação e o início do período de descanso para a área desocupada. O sistema deve calcular e exibir o **Período de Ocupação (PO)** e o **Período de Descanso (PD)** de cada área, auxili-

ando na tomada de decisão sobre quando mover os animais para evitar o superpastejo e permitir a recuperação da forragem.

Um cálculo crucial é a **Taxa de Ocupação**, expressa em Unidades Animais por Hectare (UA/ha). O sistema deve calcular este índice para cada Área, Lote e para a Propriedade como um todo (Lotação Global). Para isso, cada Animal precisa ter um valor de UA calculado com base em seu peso (a referência padrão é 1 UA = 450 kg). A regra de negócio é:

$$\text{Taxa de Ocupação} = \text{Soma(UA dos animais no lote)} / \text{Tamanho da Área (ha)}$$
. Este dado deve ser apresentado em tempo real nos painéis de controle.

O módulo deve fornecer uma visualização clara das áreas utilizadas e em descanso, possivelmente através de um mapa interativo da fazenda. Relatórios sobre a capacidade de suporte, o desempenho de cada área (em termos de ganho de peso dos animais que a ocuparam) e o histórico de uso são essenciais para o planejamento forrageiro estratégico.

4. Módulo Manejos (Geral, Reprodutivo e Sanitário)

Este módulo abrange todas as intervenções e práticas realizadas com o rebanho. Ele é dividido em sub-módulos para uma organização mais clara: Manejo Geral (focado em produção e custos), Reprodução e Sanidade.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

A entidade central é **Manejo**, que serve como uma tabela base ou abstrata. Atributos genéricos incluem `data_manejo`, `tipo_manejo` (Pesagem, Vacinação, Inseminação, etc.), `observacoes`, e `custo_total`. O custo deve ser detalhado, com campos para `custo_material` e `custo_pessoal_especializado`. Um Manejo é aplicado a um ou mais animais, configurando um relacionamento muitos-para-muitos, implementado através de uma tabela de junção **AnimalManejo** (`animal_id`, `manejo_id`).

A **Pesagem** é um tipo específico de manejo. Pode ser modelada como uma entidade `Pesagem` que herda de Manejo ou tem uma chave estrangeira para ele. Seus atributos específicos são `peso_kg` e `data_pesagem`. Cada registro de pesagem está associado a um único Animal. O sistema deve usar esses dados para calcular o **Ganho Médio Diário (GMD)**. A regra de negócio para o GMD entre duas pesagens é:
$$\text{GMD} = (\text{Peso_Atual} - \text{Peso_Anterior}) / (\text{Data_Atual} - \text{Data_Anterior})$$
. O sistema deve gerar relatórios de GMD por animal e por lote.

4.1. Módulo Reprodução (Manejo Reprodutivo)

Este sub-módulo é vital para a pecuária de cria e foca no controle de todo o ciclo reprodutivo.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

As entidades incluem **EstacaoDeMonta**, com `data_inicio`, `data_fim`, e `lotes_participantes`. A **Inseminacao** registra cada procedimento, com `animal_id` (fêmea), `data_inseminacao`, `tipo` (Natural, IA, IATF), `reprodutor_id` (touro ou sêmen), e `protocolo_iatf_id`. O **DiagnosticoGestacao** está ligado a uma Inseminacao e tem como atributos `data_diagnostico` e `resultado` (Positivo, Negativo). O **Parto** registra o nascimento, com `mae_id`, `data_parto`, `resultado` (Nascido Vivo, Aborto, Natimorto), e `bezerro_id` (apontando para o novo animal registrado).

Regras de Negócio e Funcionalidades

O sistema deve gerenciar **Protocolos IATF**, permitindo ao usuário cadastrar os passos de um protocolo e aplicá-lo a um lote de fêmeas, agendando os manejos subsequentes. Após a inseminação, o sis-

tema deve agendar lembretes para o diagnóstico de gestação. Com base nos resultados, deve calcular a **taxa de concepção**.

O controle da **Estação de Monta** é crucial. O sistema deve permitir a definição de um período e monitorar todas as atividades reprodutivas dentro dele. Ao final, deve gerar relatórios com índices chave, como a taxa de prenhez e a porcentagem de aproveitamento de fêmeas.

O registro de partos e abortos alimenta diretamente os índices de natalidade e perdas reprodutivas. O sistema deve controlar o descarte de animais com baixo desempenho reprodutivo, permitindo que o usuário marque uma fêmea para descarte com base em seu histórico.

4.2. Módulo Sanidade (Manejo Sanitário)

Este sub-módulo gerencia a saúde do rebanho, controlando vacinações e tratamentos para prevenir e combater doenças.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

As entidades principais são **Vacinacao** e **AdministracaoMedicamento**. Ambas são tipos de Manejo. A **Vacinacao** possui atributos como `vacina_aplicada`, `dose`, `data_proxima_dose`. A **AdministracaoMedicamento** tem `medicamento_aplicado`, `dosagem`, `via_administracao`, e `periodo_carencia`. Ambas as entidades se relacionam com um ou mais animais através da tabela de junção **Animal-Manejo**.

Regras de Negócio e Funcionalidades

A principal funcionalidade é a criação e gestão de um **Calendário Sanitário**. O usuário deve poder programar manejos sanitários futuros (vacinações, vermifugações) para animais individuais ou lotes inteiros. O sistema deve gerar notificações e lembretes para as datas agendadas, garantindo que nenhum procedimento seja perdido.

Todo manejo sanitário realizado deve ser registrado no histórico individual do animal, formando um prontuário completo. Isso é essencial para o controle de doenças, o cumprimento de exigências legais e a gestão do período de carência de medicamentos antes do abate. O sistema deve permitir a consulta fácil a todo o histórico de manejos de um animal.

5. Módulo Financeiro

O Módulo Financeiro integra os dados operacionais com a gestão econômica da fazenda, proporcionando uma visão clara dos custos, receitas e da rentabilidade geral.

Entidades, Atributos e Relacionamentos

A entidade central é o **LancamentoFinanceiro**. Seus atributos são `data_lancamento`, `descricao`, `valor`, `tipo` (Entrada, Saída, Transferência), e `categoria` (ex: Nutrição, Sanidade, Venda de Animais, Mão de Obra). Cada lançamento pertence a uma **ContaFinanceira** (ex: Conta Corrente, Caixa), que é outra entidade com atributos `nome_conta` e `saldo_inicial`.

Um relacionamento crucial é a ligação entre os lançamentos financeiros e as operações da fazenda. Um **LancamentoFinanceiro** do tipo “Saída” pode estar associado a um **Manejo** específico (através de `manejo_id`), registrando seu custo. Da mesma forma, um lançamento do tipo “Entrada” pode estar ligado à venda de um animal.

Regras de Negócio e Funcionalidades

O sistema deve operar com base no **registro manual de dados** pelo usuário. A interface para adicionar entradas, saídas e transferências deve ser simples e intuitiva. O usuário deve poder categorizar cada transação para permitir análises posteriores.

A funcionalidade de **Custo de Manejo** é uma integração chave. Ao registrar um manejo (sanitário, reprodutivo, etc.), o sistema deve permitir o lançamento financeiro associado, detalhando os custos com materiais e mão de obra. Isso permite calcular o custo de produção por animal ou por arroba produzida.

O módulo deve gerar relatórios financeiros abrangentes, como o **Relatório Financeiro Mensal**, que resume todas as entradas e saídas por categoria. Indicadores como **Custo Diário** e **Custo Diário Médio** por animal ou lote devem ser calculados e exibidos nos painéis de controle, fornecendo insights valiosos para a otimização de despesas e planejamento de investimentos.

6. Requisitos Não-Funcionais e de Sistema

Para a implementação bem-sucedida em Django, diversos requisitos não-funcionais são críticos e devem ser considerados desde o início da arquitetura.

A **Sincronização Offline** é uma das funcionalidades mais importantes, dada a realidade da conectividade em áreas rurais. O aplicativo Fertilí Campo deve ser capaz de coletar todos os dados de manejo (pesagens, vacinações, movimentações) sem conexão com a internet. Ao restabelecer a conexão, os dados devem ser sincronizados automaticamente com o servidor central (Fertilí 360). Isso exige uma arquitetura com um banco de dados local no dispositivo móvel e um mecanismo robusto de sincronização para resolver conflitos e garantir a integridade dos dados.

O **Gerenciamento de Permissões de Acesso** é essencial para a segurança e a usabilidade em equipe. O proprietário da fazenda (superusuário) deve poder criar contas para seus funcionários e definir níveis de acesso granulares. Por exemplo, um funcionário do curral pode ter permissão apenas para registrar pesagens e manejos no Fertilí Campo, enquanto um gerente pode ter acesso aos relatórios financeiros no Fertilí 360. O sistema Django já oferece um framework de autenticação e permissões poderoso que pode ser estendido para atender a essa necessidade.

O sistema deve ser **Multiplataforma**, com o Fertilí 360 funcionando em desktops e tablets (via aplicação web responsiva) e o Fertilí Campo como um aplicativo nativo ou híbrido para iOS e Android. A API RESTful construída com Django Rest Framework servirá como backend para todas essas plataformas.

A **Integração com Equipamentos** via Bluetooth no Fertilí Campo (leitores de brinco e balanças eletrônicas) é um requisito que impacta o desenvolvimento do aplicativo móvel. Embora o backend Django não interaja diretamente com o Bluetooth, ele deve ser capaz de receber os dados coletados de forma rápida e eficiente pela API.

Referências

Dúvidas Mais Comuns Respondidas | Fertilí (<https://fertilí.com.br/perguntas-frequentes>)

Fertilí 360 – Fertilí (<https://conheca.fertilí.com.br/fertilí-360-conheca/>)

Fertilí 360 Controle – Fertilí (<https://conheca.fertilí.com.br/fertilí-360-controle/>)

Reprodução Dos Bovinos: Soluções Para Um Rebanho Eficiente - Fertilí. (<https://fertilí.com.br/reproducao-dos-bovinos-rebanho-eficiente>)

[Fertili Campo](https://campo.fertili.com.br/) (https://campo.fertili.com.br/)

[Reprodução Dos Bovinos – Soluções Para Um Rebanho Eficiente](https://fertilimoderna.blogspot.com/2017/12/reproducao-dos-bovinos-solucoes-para-um.html) (https://fertilimoderna.blogspot.com/2017/12/reproducao-dos-bovinos-solucoes-para-um.html)

[FERREIRA, A. de M. \(1993\). Fatores que influenciam a fertilidade do rebanho bovino. Embrapa Gado de Leite.](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/590935/fatores-que-influenciam-a-fertilidade-do-rebanho-bovino) (https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/590935/fatores-que-influenciam-a-fertilidade-do-rebanho-bovino)

[Saúde Bovina: Ameaças E Prevenção! - fertili.com.br](https://fertili.com.br/saude-bovina-saiba-como-cuidar-do-seu-rebanho-1) (https://fertili.com.br/saude-bovina-saiba-como-cuidar-do-seu-rebanho-1)

[SciELO Brasil - MANEJO SANITÁRIO PARA O CONTROLE DE DOENÇAS DA ...](https://www.scielo.br/j/aib/a/KXNdxkmQhhqQsYNvnWtdkcv/) (https://www.scielo.br/j/aib/a/KXNdxkmQhhqQsYNvnWtdkcv/)

[Os impactos da sanidade na sustentabilidade da pecuária de corte.](https://www.alavoura.com.br/pecuaria/bovinocultura/os-impactos-da-sanidade-na-sustentabilidade-da-pecuaria-de-corte/) (https://www.alavoura.com.br/pecuaria/bovinocultura/os-impactos-da-sanidade-na-sustentabilidade-da-pecuaria-de-corte/)

[Cartilha sanidade animal e gado leiteiro | PDF - SlideShare](https://pt.slideshare.net/rafaelsoares-zootec/cartilha-sanidade-animal-e-gado-leiteiro-41004969) (https://pt.slideshare.net/rafaelsoares-zootec/cartilha-sanidade-animal-e-gado-leiteiro-41004969)

[Custo de sanidade cai de 4% para até menos de 1% do total de produção ...](https://giro-doboi.canalrural.com.br/pecuaria/tecnologia-e-inovacao/custo-de-sanidade-cai-de-4-para-ate-menos-de-1-do-total-de-producao-entenda-as-oportunidades/) (https://giro-doboi.canalrural.com.br/pecuaria/tecnologia-e-inovacao/custo-de-sanidade-cai-de-4-para-ate-menos-de-1-do-total-de-producao-entenda-as-oportunidades/)

[Controle sanitário em bovinos: por que e como fazer?](https://agro.estadao.com.br/summit-agro/control-sanitario-em-bovinos-por-que-e-como-fazer/) (https://agro.estadao.com.br/summit-agro/control-sanitario-em-bovinos-por-que-e-como-fazer/)

[Controle Sanitário em Bovinos de Corte: Estratégias Essenciais para a ...](https://www.bschicadoce.com.br/post/control-sanit%C3%A1rio-em-bovinos-de-corte-estrategias-essenciais-para-a-saude-e-produtividade) (https://www.bschicadoce.com.br/post/control-sanit%C3%A1rio-em-bovinos-de-corte-estrategias-essenciais-para-a-saude-e-produtividade)

[Como melhorar a gestão das terras na pecuária - fertili.com.br](https://fertili.com.br/gestao-das-terras-fazenda-pecuaria) (https://fertili.com.br/gestao-das-terras-fazenda-pecuaria)

[6 pilares da gestão de pastagens - BeefPoint](https://beefpoint.com.br/6-pilares-da-gestao-de-pastagens/) (https://beefpoint.com.br/6-pilares-da-gestao-de-pastagens/)

[Como aproveitar melhor as áreas de pastagem de minha fazenda? - Multsoft](https://www.multsoft.agr.br/recria-e-engorda-a-pasto/como-aproveitar-melhor-as-areas-de-pastagem-de-minha-fazenda-transforme-suas-pastagens/) (https://www.multsoft.agr.br/recria-e-engorda-a-pasto/como-aproveitar-melhor-as-areas-de-pastagem-de-minha-fazenda-transforme-suas-pastagens/)

[Manejo de pastagens: como evitar perdas e garantir rentabilidade na ... - Canal Rural](https://www.canalrural.com.br/pecuaria/manejo-de-pastagens-como-evitar-perdas-e-garantir-rentabilidade-na-pecuaria/) (https://www.canalrural.com.br/pecuaria/manejo-de-pastagens-como-evitar-perdas-e-garantir-rentabilidade-na-pecuaria/)

[METODOLOGIAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PRODUTIVOS DAS PASTAGENS A ... - Pasto com Ciência](https://pastocomciencia.com.br/2019/08/19/metodologias-para-levantamento-de-dados-produtivos-das-pastagens-a-campo/) (https://pastocomciencia.com.br/2019/08/19/metodologias-para-levantamento-de-dados-produtivos-das-pastagens-a-campo/)

[Manejo da fertilidade do solo gera lucro e sustentabilidade às pastagens - Embrapa](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67146518/manejo-da-fertilidade-do-solo-gera-lucro-e-sustentabilidade-as-pastagens) (https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67146518/manejo-da-fertilidade-do-solo-gera-lucro-e-sustentabilidade-as-pastagens)

[Manejo sustentável do solo para pastagem - Polo Sebrae Agro](https://polosebraeagro.sebrae.com.br/manejo-sustentavel-do-solo-para-pastagem/) (https://polosebraeagro.sebrae.com.br/manejo-sustentavel-do-solo-para-pastagem/)

[Taxa de lotação: como calcular e qual a sua importância? - Rehagro](https://rehagro.com.br/blog/como-calculer-a-taxa-de-lotacao/) (https://rehagro.com.br/blog/como-calculer-a-taxa-de-lotacao/)