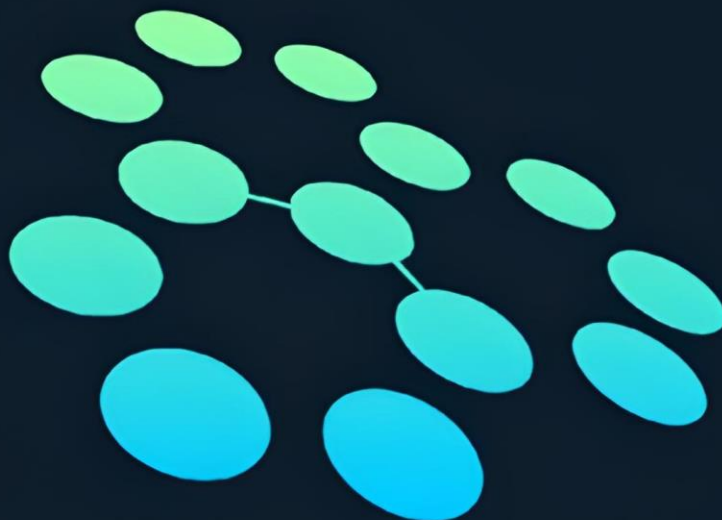


2023 - 2025 | USAM SuLei



USAM SuLei

One Health in Action

Resultados Finais

[Período de 01/05/2023 a 31/12/2025]



Conteúdo

1.	O PROJETO	2
1.1.	IDENTIFICAÇÃO	2
1.2.	SOBRE O PROJETO USAM SuLei	2
1.3.	INICIATIVA EMBLEMÁTICA	3
2.	OBJETIVOS OPERACIONAIS E INDICADORES DE DESEMPENHO/METAS.....	3
	OO1 - REDUZIR A INCIDÊNCIA DE DOENÇAS DAS PLANTAS E DOS ANIMAIS COM IMPACTO NA SAÚDE E BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO HUMANA E NO AMBIENTE	4
	META 1 - REDUÇÃO DAS 3 PRINCIPAIS PATOLOGIAS CONSUMIDORAS DE AM EM BOVINOS LEITEIROS (MASTITES, PATOLOGIAS PERI PARTO, DIARREIAS E PNEUMONIAS EM VITELOS) E SUÍNOS (DIARREIAS NA ENGORDA, PNEUMONIAS, APARELHO LOCOMOTOR)	4
	META 2 - PROPORÇÃO DE FENÓTIPOS MULTIRRESISTENTE DE <i>E. COLI</i> ISOLADOS NAS EXPLORAÇÕES8	
	OO2 - IMPULSIONAR A ADAPTAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL ÀS AMEAÇAS EMERGENTES ...	13
	META 3 - PLATAFORMA USAM SuLei EM PLENO FUNCIONAMENTO: UTILIZADORES REGISTRADOS	13
	META 4 - INTEGRAÇÃO E INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS	17
	4.1. INTEROPERABILIDADE COM O SISTEMA DE PRESCRIÇÃO MÉDICO-VETERINÁRIA ELETRÓNICA (PEMV) DA DGAV	18
	4.2. INTEROPERABILIDADE COM O SISTEMA BOVINFOR DA ANABLE	19
	4.3. INTEROPERABILIDADE COM SISTEMAS DE GESTÃO DE INFORMAÇÃO DAS EXPLORAÇÕES DE SUÍNOS E DE BOVINOS LEITEIROS	20
	OO3 — PROMOVER A EDUCAÇÃO PARA UMA SÓ SAÚDE.....	22
	META 5 - PLANOS DE AÇÃO PARA REDUÇÃO DE CAM EM EXECUÇÃO NOS PRODUTORES AGROPECUÁRIOS (PA)	22
	BOVINICULTURA DE LEITE	22
	SUINICULTURA.....	24
	META 6 - GUIA INTEGRADO DE BOAS PRÁTICAS RAM, BEM-ESTAR ANIMAL E BIOSSEGURANÇA ..	26
	META 7 - AÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA UMA SÓ SAÚDE	28
	OO4 — REDUZIR A EMERGÊNCIA DA RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS	34
	META 8 - DOSES VETERINÁRIAS DIÁRIAS PADRONIZADAS DEFINIDOS (DEFINED DAILY DOSES – DDDVET) DE ACORDO COM INDICAÇÕES EMA.....	34
	META 9 - TRATAMENTOS PADRONIZADOS DEFINIDOS (DEFINED COURSE DOSES – DCDVET) DE ACORDO COM INDICAÇÕES EMA	37
3.	ECOSSISTEMA USAM SuLei PARA A UTILIZAÇÃO RESPONSÁVEL DE ANTIMICROBIANOS	41
	VISÃO GERAL DO ECOSSISTEMA USAM-SuLei	41
	PLATAFORMAS USAM-SuLei AO LONGO DO CICLO DE UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS	42
	AMBRÓSIO – ALERTA E COMUNICAÇÃO DE CAMPO	45
	PLATAFORMA MÉDICO-VETERINÁRIA (PMV) – ATO CLÍNICO E PRESCRIÇÃO	47
	INTEGRAÇÃO COM LIVRO DE MEDICAMENTOS E SISTEMAS OFICIAIS – REGISTO E CONFORMIDADE	47
	VETRAM – APOIO À ESCOLHA DO ANTIMICROBIANO	48
	VET-MONICA – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISE DO USO DE ANTIMICROBIANOS	49
	PLANOS DE AÇÃO – INTEGRAÇÃO DOS DADOS NA GESTÃO DA EXPLORAÇÃO.....	51
4.	CONCLUSÕES SOBRE O PROJETO DESENVOLVIDO E PERSPETIVAS FUTURAS	53

1. O Projeto

1.1. Identificação

TABELA 1 – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Investimento RE-C05-i03 – Agenda de investigação e inovação para a sustentabilidade da agricultura, alimentação e agroindústria	
Projeto	USAM SuLei
Número do projeto	N.º 13/C05-i03/2021 – PRR-C05-i03-I-000173
Data de Aprovação	04/05/2023
Data de Início*	01/05/2023
Data de Conclusão	30/11/2025
Projetos de Investigação e Inovação – Excelência da Organização da Produção Iniciativa Emblemática 2: <i>Projetos de Investigação e Inovação - Uma Só Saúde</i>	

1.2. Sobre o Projeto USAM SuLei

O Projeto USAM SuLei tem como objetivos criar, validar e dinamizar um sistema integrado para apoio à decisão no uso de AM que permita aos Médicos Veterinários e aos operadores reduzir de forma sustentada o consumos de AM em explorações de suínos ou de bovinicultura leiteira, contribuindo assim para a sustentabilidade da produção animal e para atingir a meta de redução no uso de antimicrobianos inscrita no Pacto Verde Europeu.

USAM SuLei tem investimento RE-C05-i03 da Agenda de investigação e inovação para a sustentabilidade da agricultura, alimentação e agroindústria N.º 13/C05-i03/2021 – PRR-C05-i03-I-000173– Projetos I&D+I Projetos de Investigação e Inovação – UMA SÓ SAÚDE.

O Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS) da Universidade do Porto é a entidade líder e conta com um total de 12 parceiros.

1.3. Iniciativa Emblemática

O Projeto USAM SuLei enquadra-se na **Iniciativa Emblemática 2 – Uma Só Saúde** dentro do Eixo I.2 – promoção da saúde animal e da sanidade vegetal.

2. Objetivos Operacionais e Indicadores de Desempenho/Metas

Nesta secção, os resultados são apresentados de acordo com os Objetivos Operacionais (OO) e os respetivos indicadores de desempenho (metas) definidos no Plano de Ação do projeto, permitindo uma avaliação direta e estruturada do grau de cumprimento das metas estabelecidas.

De acordo com a proposta inicial aprovada, as metas do projeto USAM SuLei encontram-se organizadas em quatro Objetivos Operacionais, cada um associado a indicadores específicos que orientaram a implementação, monitorização e avaliação do projeto.

Para cada meta serão descritos os respetivos fluxogramas de trabalho e de atividades que conduziram ao seu cumprimento. Estes trabalhos encontram-se distribuídos por diferentes atividades, inseridas em várias linhas de ação.

OO1 - Reduzir a incidência de doenças das plantas e dos animais com impacto na saúde e bem-estar da população humana e no ambiente

Meta 1 - Redução das 3 principais patologias consumidoras de AM em bovinos leiteiros (mastites, patologias peri parto, diarreias e pneumonias em vitelos) **e suínos** (diarreias na engorda, pneumonias, aparelho locomotor)

A meta relativa à redução das principais patologias consumidoras de antimicrobianos em bovinos leiteiros (mastites, patologias do período peri-parto, diarreias e pneumonias em vitelos) e em suínos (diarreias na fase de engorda, pneumonias e patologias do aparelho locomotor) foi abordada no projeto através da criação de um ecossistema integrado de monitorização e intervenção, concebido para produzir, de forma sustentada, os indicadores epidemiológicos necessários à avaliação do impacto das medidas implementadas.

Reconhecendo que a quantificação rigorosa da redução destas patologias exige séries temporais consolidadas de incidência e prevalência, o projeto USAM SuLei concentrou-se no desenvolvimento de uma infraestrutura que permite, a partir deste momento, medir, acompanhar e interpretar a dinâmica das doenças e dos tratamentos ao longo do tempo. Este ecossistema constitui a base para uma monitorização contínua, baseada em evidência, do consumo de antimicrobianos e dos seus determinantes sanitários.

No âmbito do ecossistema USAM SuLei, foram desenvolvidos **questionários harmonizados**, a ferramenta digital **Ambrósio** e o **Guia Integrado de Boas Práticas em Saúde Animal, Bem-Estar e Uso Prudente de Antimicrobianos**. O Guia traduz o conhecimento técnico-científico produzido no projeto em recomendações operacionais, orientando médicos veterinários e operadores das explorações na prevenção, diagnóstico precoce e abordagem adequada das principais patologias, constituindo um instrumento central para a redução sustentada da sua ocorrência.

A ferramenta **Ambrósio** permite o registo sistemático das patologias diagnosticadas, a sua ligação direta às prescrições antimicrobianas e o acompanhamento dos respetivos desfechos clínicos. Esta integração possibilita não só a quantificação padronizada das doenças, mas também a identificação dos tratamentos instituídos e a avaliação da sua eficácia ao longo do tempo, em coerência com as orientações definidas no Guia de Boas Práticas.

Para o cálculo rigoroso das taxas de incidência, é essencial conhecer o tamanho das populações animais em cada exploração. Esta informação é assegurada através da **interoperabilidade do ecossistema** com sistemas oficiais, nomeadamente o **Bovinform** e as bases de dados da **DGAV/IFAP**, permitindo o acesso ao número de animais por exploração e garantindo a robustez epidemiológica dos indicadores produzidos. Atualmente, este processo encontra-se operacional em **mais de 81 explorações**, conforme evidenciado pelos acessos registados na plataforma.

Embora, no final do presente projeto, não seja ainda possível quantificar de forma exata a redução das patologias, foi alcançado um resultado de elevado valor estrutural: a criação de um sistema robusto, interoperável e com perspetiva de longo prazo, que articula monitorização epidemiológica, orientação técnica (Guia de Boas Práticas) e ferramentas digitais de apoio à decisão.

Adicionalmente, o ecossistema integra a componente dos **Planos de Ação**, atualmente em implementação nas explorações, cuja monitorização será realizada através da plataforma **Vet-Monica**. Esta abordagem permitirá acompanhar, de forma objetiva, a evolução das patologias e dos tratamentos ao longo do tempo, avaliar o impacto das medidas preventivas e terapêuticas adotadas e sustentar a redução progressiva das doenças e do consumo de antimicrobianos. As Figuras seguintes apresentam capturas de ecrã da plataforma **MoniCA**, ilustrando as métricas relativas às patologias em vacas e vitelos que se encontram a ser acompanhadas pelos médicos veterinários.

Desde o início da monitorização através do Google Analytics, a plataforma VetMonica registou um total de **1 293 visualizações**, correspondentes a **34 utilizadores ativos**, evidenciando uma utilização consistente da plataforma e o envolvimento regular dos utilizadores nas funcionalidades disponibilizadas.

Em síntese, o projeto criou as condições estruturais, técnicas e operacionais necessárias para uma redução sustentada das principais patologias consumidoras de antimicrobianos, assegurando a continuidade da monitorização e a melhoria contínua das práticas de saúde animal para além do período de execução do projeto.

Planos para Redução das principais patologias

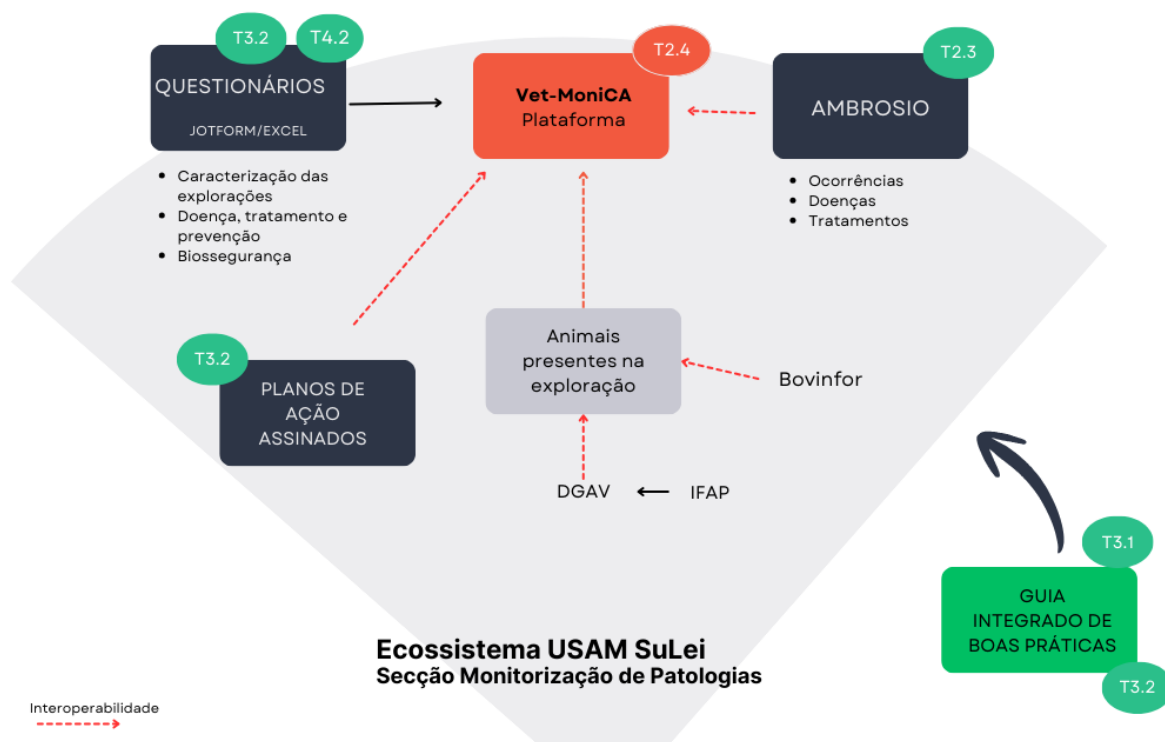


FIGURA 1 FLUXOGRAMA PARA MONITORIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS



FIGURA 2 - CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA COM MAIS DE 81 EXPLORAÇÕES A UTILIZAR

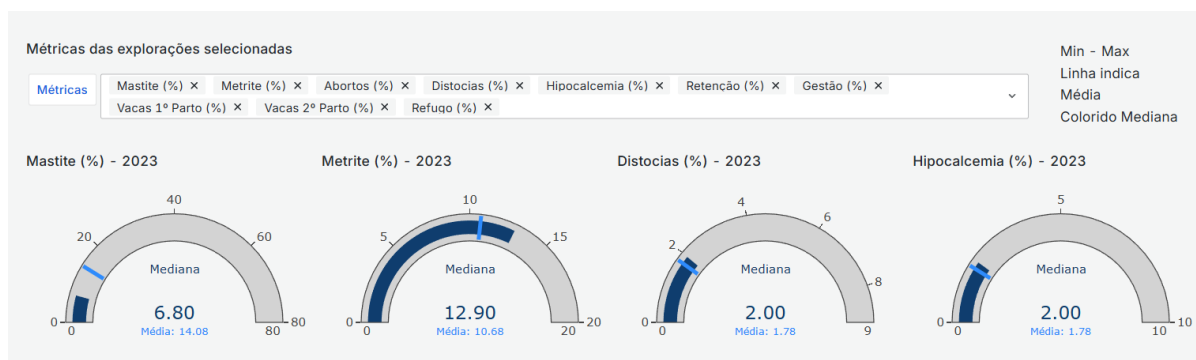


FIGURA 3 - CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA REFERENTE AS MÉTRICAS DAS PATOLOGIAS DE VACAS



FIGURA 4 – CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA REFERENTE ÀS MÉTRICAS DOS VITELOS

Meta 2 - Proporção de fenótipos multirresistente de *E.coli* isolados nas explorações

Para alcançar a meta relativa à determinação da proporção de fenótipos multirresistentes de *Escherichia coli* e *Enterococcus spp* nas explorações parceiras, foi necessário ultrapassar um conjunto alargado de etapas técnicas, logísticas e analíticas, assegurando a robustez científica e a representatividade dos resultados obtidos.

Numa fase inicial, foi concebido um plano de amostragem detalhado, resultante de várias reuniões de trabalho entre os médicos veterinários das explorações participantes e a equipa do Laboratório de Microbiologia do ICBAS, liderada pelo Professor Paulo Costa. Este processo envolveu um desenho metodológico rigoroso, conciliando os objetivos epidemiológicos do projeto com a logística de recolha de amostras no terreno e a capacidade operacional do laboratório, garantindo a harmonização de procedimentos ao longo de todo o projeto.

Após a definição e validação do plano de amostragem, foram recolhidas amostras de forma contínua ao longo do período de execução do projeto. No total, foram processadas 205 amostras, das quais 118 provenientes de bovinos, distribuídas por 26 explorações, e 87 provenientes de suínos, oriundas de 18 explorações. No caso dos bovinos, foram analisadas 37 amostras de fezes de vacas, 54 de fezes de vitelos e 15 de leite. Relativamente aos suínos, foram processadas 45 amostras de fezes e 54 amostras de efluentes.

A partir destas amostras foram obtidos 1.757 isolados bacterianos de origem bovina e 1.183 isolados de origem suína, tendo sido realizados 50.988 testes de suscetibilidade antimicrobiana aos antibióticos selecionados. O processo descrito reflete um modelo de monitorização ambiental, baseado na análise de amostras provenientes de animais clinicamente saudáveis, permitindo caracterizar a pressão seletiva e os perfis de resistência presentes ao nível das explorações.

Os dados laboratoriais são submetidos a processos de curadoria, validação e harmonização, sendo posteriormente transformados em ficheiros Excel e/ou RData, que alimentam a plataforma Vet-RAM. Importa salientar que o Vet-RAM se encontra atualmente incorporado no MoniCA, permitindo uma visualização integrada dos dados de resistência aos antimicrobianos, em articulação com outras componentes do ecossistema USAM SuLei.

Para além da monitorização ambiental desenvolvida no âmbito do projeto, o Vet-RAM integra também dados de monitorização clínica, provenientes de laboratórios de diagnóstico veterinário, nomeadamente a Segalab, S.A., o Laboratório da Proleite e a VetDiagnos, tendo

sido recentemente incorporados dados adicionais do laboratório INIAV. Esta integração de dados ambientais e clínicos permite uma análise conjunta mais robusta, refletindo diferentes níveis de vigilância e contextos epidemiológicos. Em paralelo, foram criadas credenciais de acesso individualizadas para todos os médicos veterinários parceiros, permitindo-lhes consultar os dados das suas próprias explorações e realizar análises direcionadas, promovendo a apropriação do conhecimento e o apoio à decisão

Os dados disponibilizados através do Vet-RAM/MoniCA são analisados pela equipa científica do projeto, que se encontra a desenvolver análises estatísticas aprofundadas e integradas, com vista à produção de publicações científicas e à geração de conhecimento aplicado sobre a resistência aos antimicrobianos em Portugal. Na figura 8 pertencente a um dos artigos em fase final de validação, é possível ver a proporção de fenótipos multirresistentes (MDR) para *E.coli* e *Enterococcus spp* nas diferentes espécies e material estudadas no projeto na monitorização ambiental.

Desde agosto de 2025, com a integração do sistema VetRAM no Google Analytics, foi possível monitorizar de forma sistemática os indicadores de utilização da plataforma. Nesse período, registaram-se 255 acessos à aplicação RShiny, correspondentes a 73 utilizadores distintos, refletindo uma adesão progressiva por parte dos utilizadores envolvidos no projeto. Após a migração do VetRAM para a plataforma VetMonica, e em menos de um mês de operação, foram já contabilizadas 95 visualizações, realizadas por 5 utilizadores, evidenciando a continuidade de utilização do sistema e a consolidação do acesso integrado às ferramentas de monitorização de resistências antimicrobianas.

Desta forma, cumpre-se um dos objetivos centrais do projeto: **proporcionar evidência científica sólida e integrada para uma correta monitorização sobre o estado da resistência aos antimicrobianos** nas explorações parceiras e disponibilizar conhecimento agregado, harmonizado e acessível, contribuindo para uma compreensão mais abrangente da AMR em Portugal e para o reforço das estratégias de vigilância, prevenção e uso prudente de antimicrobianos.

Vet-RAM Monitorização das Resistências Antimicrobianas e fenótipos multiresistente

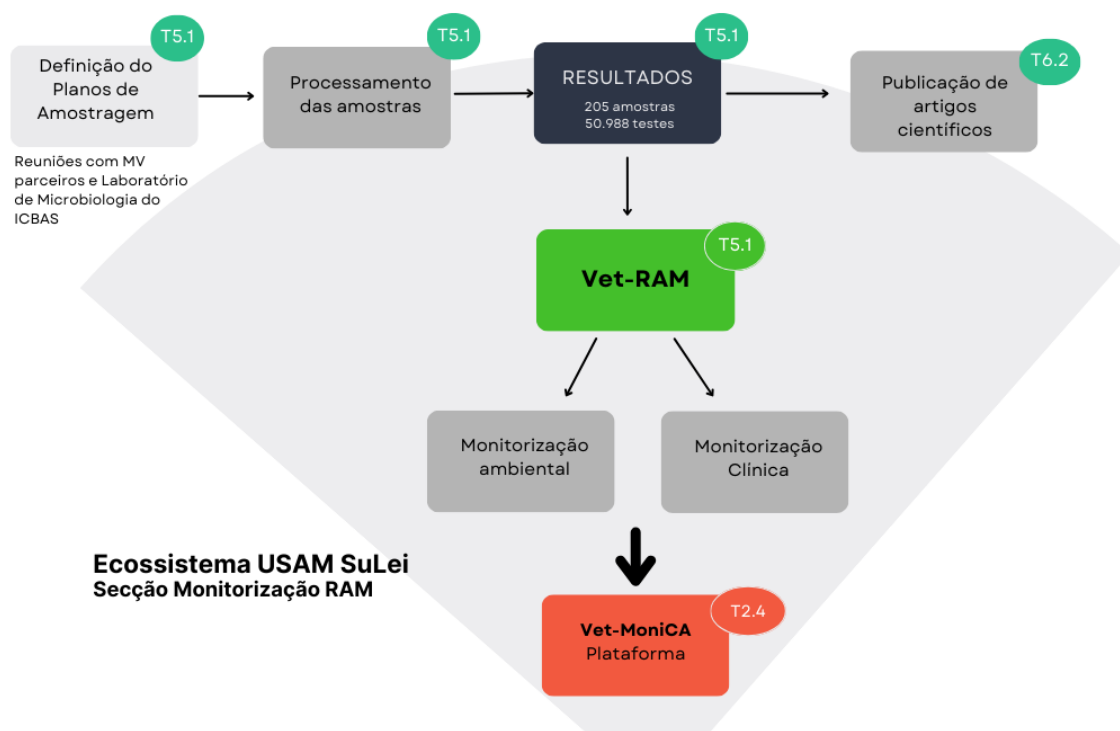
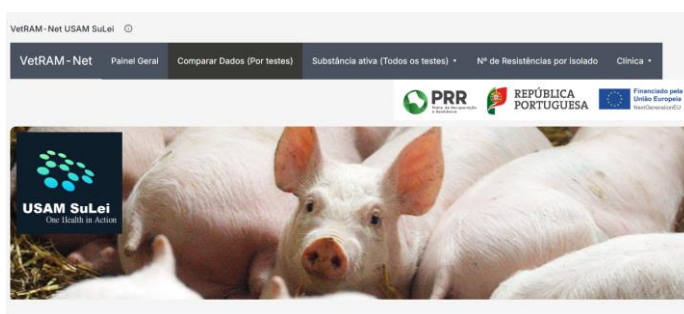
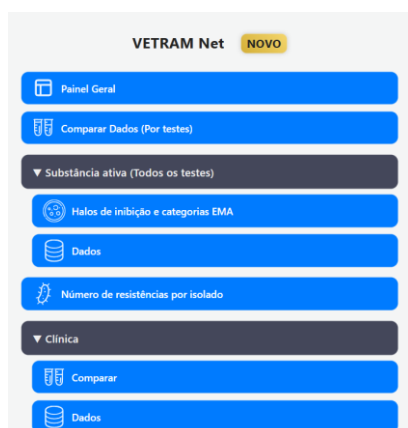


FIGURA 5 - FLUXOGRAMA PARA MONITORIZAÇÃO DE RESISTÊNCIAS ANTIMICROBIANAS E FENÓTIPOS MULTIRRESISTENTES



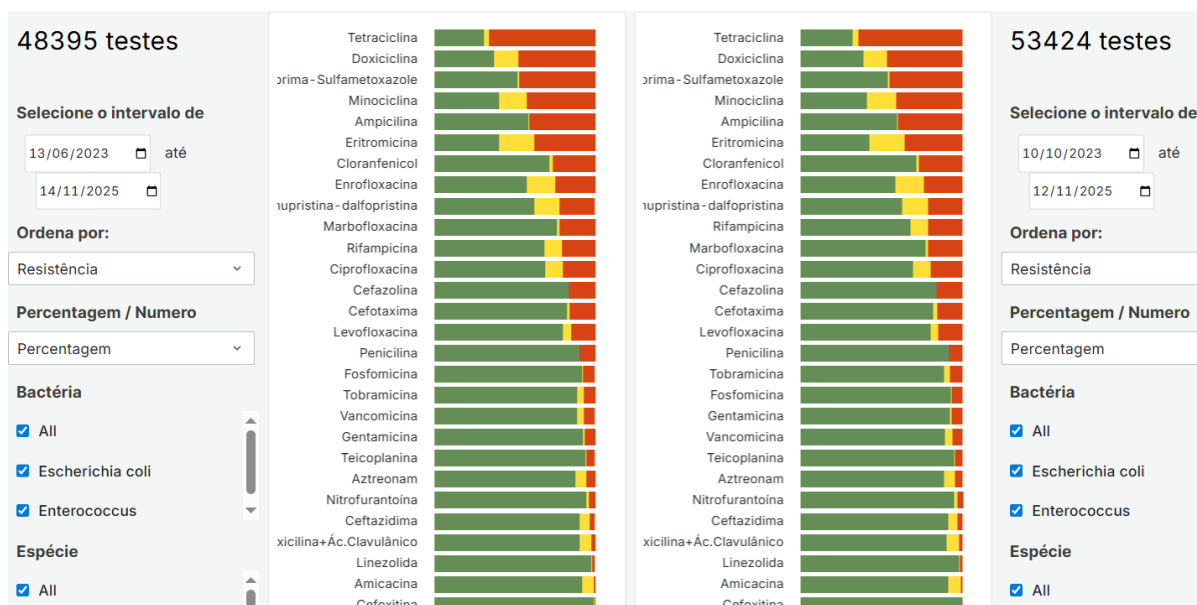


FIGURA 6 - CAPTURAS DE ECRÃ DO VET-RAM INSERIDO NO MONICA PERMITINDO UMA VISUALIZAÇÃO INTEGRADA DA INFORMAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS ANTIMICROBIANAS

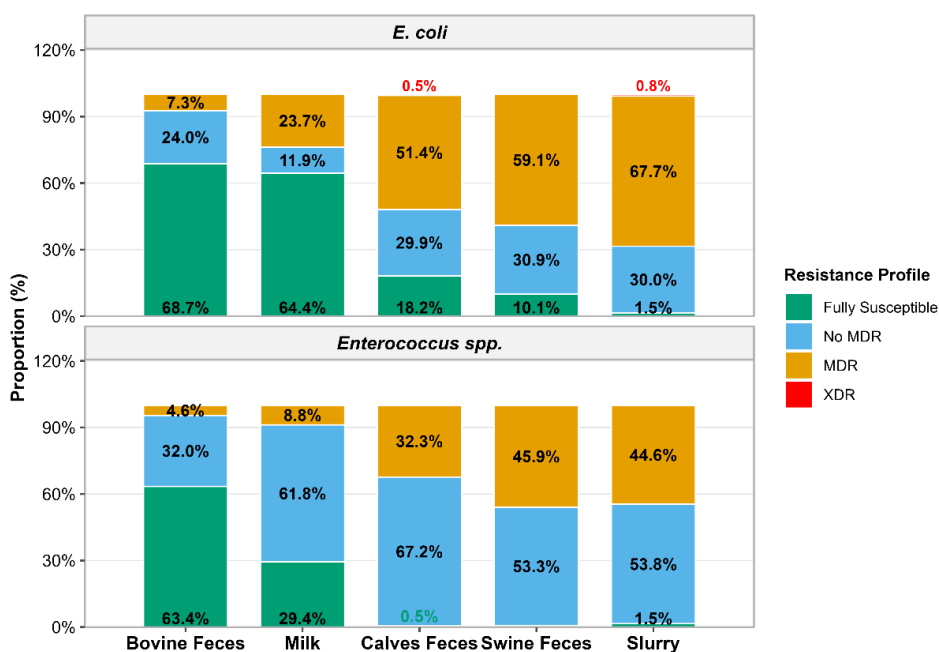


FIGURA 7 - PROPORÇÃO DE FENÓTIPOS MULTIRRESISTENTES (MDR) DE *E. COLI* E *ENTEROCOCCUS SPP* EM TODAS AS MATRIZES ESTUDADAS NO PROJETO. GRÁFICO INSERIDO NO ARTIGO EM FASE FINAL DE VALIDAÇÃO A SER SUBMETIDOS À PUBLICAÇÃO EM JANEIRO DE 2026.

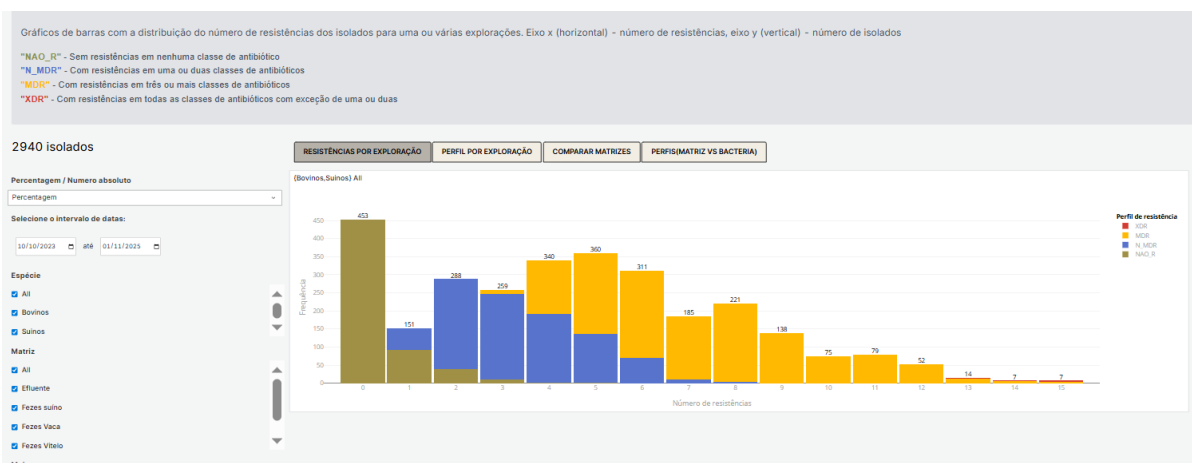


FIGURA 8 - PAINEL DE ANÁLISE DE PERFIL DE MULTIRRESISTÊNCIAS ANTIMICROBIANAS INSERIDO NO VET-MONICA

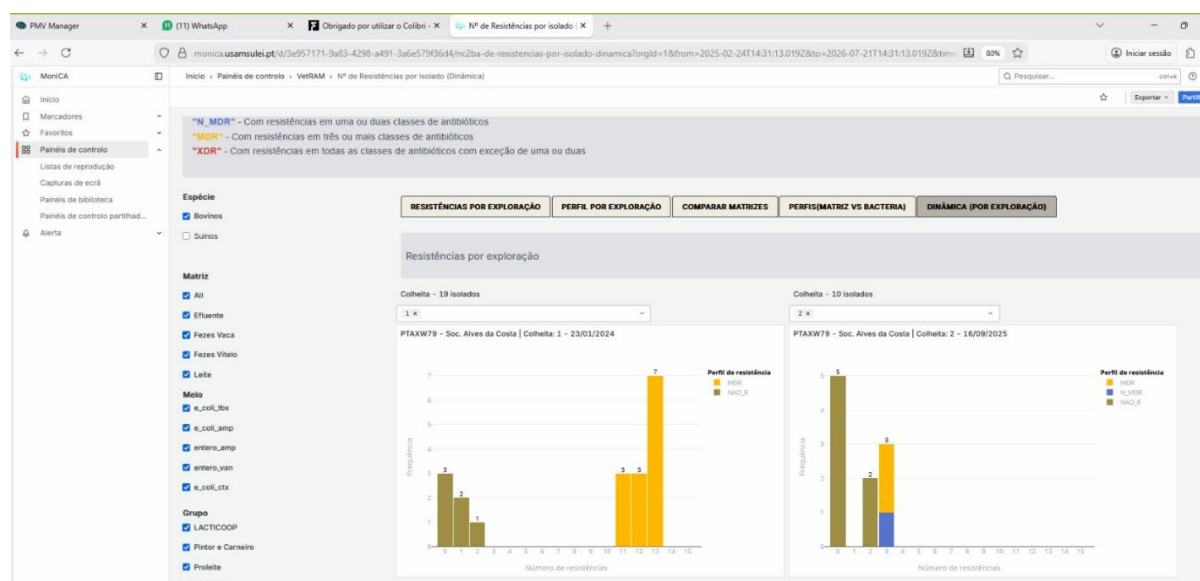


FIGURA 9 - CAPTURA DE ECRÃ DO VETRAM INSERIDO NO VET-MONICA COM COMPARAÇÃO DE ISOLADOS MULTIRRESISTENTES (MDR, AMARELO) EM DOIS MOMENTOS DISTINTOS DA RECOLHA.

OO2 - Impulsionar a adaptação da produção animal e vegetal às ameaças emergentes

Meta 3 - Plataforma USAM SuLei em pleno funcionamento: Utilizadores registados

A concretização da Meta 3 materializou-se na **construção do Ecosistema USAM SuLei** e plena operacionalização, assegurando a disponibilidade funcional do ecossistema digital e a sua utilização efetiva por parte dos diferentes perfis de utilizadores — médicos veterinários, produtores, cooperativas e entidades institucionais.

O desenvolvimento da plataforma assentou na definição rigorosa dos objetivos e na especificação funcional dos sistemas, seguindo um modelo conceptual sólido e modular, que permitiu uma implementação faseada, orientada para o utilizador final. Esta abordagem possibilitou iniciar a utilização da plataforma ainda durante o processo de desenvolvimento, recolhendo contributos diretos dos utilizadores e promovendo uma lógica de melhoria contínua baseada em cenários reais de uso.

A plataforma integrou progressivamente funcionalidades centrais, nomeadamente a **prescrição médico-veterinária eletrónica (PEMV)**, o registo e monitorização de eventos sanitários nas explorações - **Ambrósio**, e os *dashboards* analíticos do **VetMoniCA**, permitindo uma leitura detalhada e dinâmica do consumo de antimicrobianos por exploração, substância ativa, classe farmacológica, categoria AMEG e métricas padronizadas internacionais (DDDvet e DCDvet), análise das resistências antimicrobianas (**VetRAM**), controle da qualidade do **Bem-estar** e monitorização ambiental, com o item “**Ambiente**” com dados vindos da interoperabilidade com a FarmControl (InovTechAgro)

A disponibilização da aplicação móvel Ambrósio reforçou a ligação entre produtores e médicos veterinários, promovendo a recolha de dados em tempo real, a comunicação bidirecional e a emissão de prescrições eletrónicas sempre que aplicável. Esta ferramenta contribuiu decisivamente para aumentar a adesão dos utilizadores à plataforma, reduzir a duplicação de registos e melhorar a qualidade e atualidade da informação disponível.

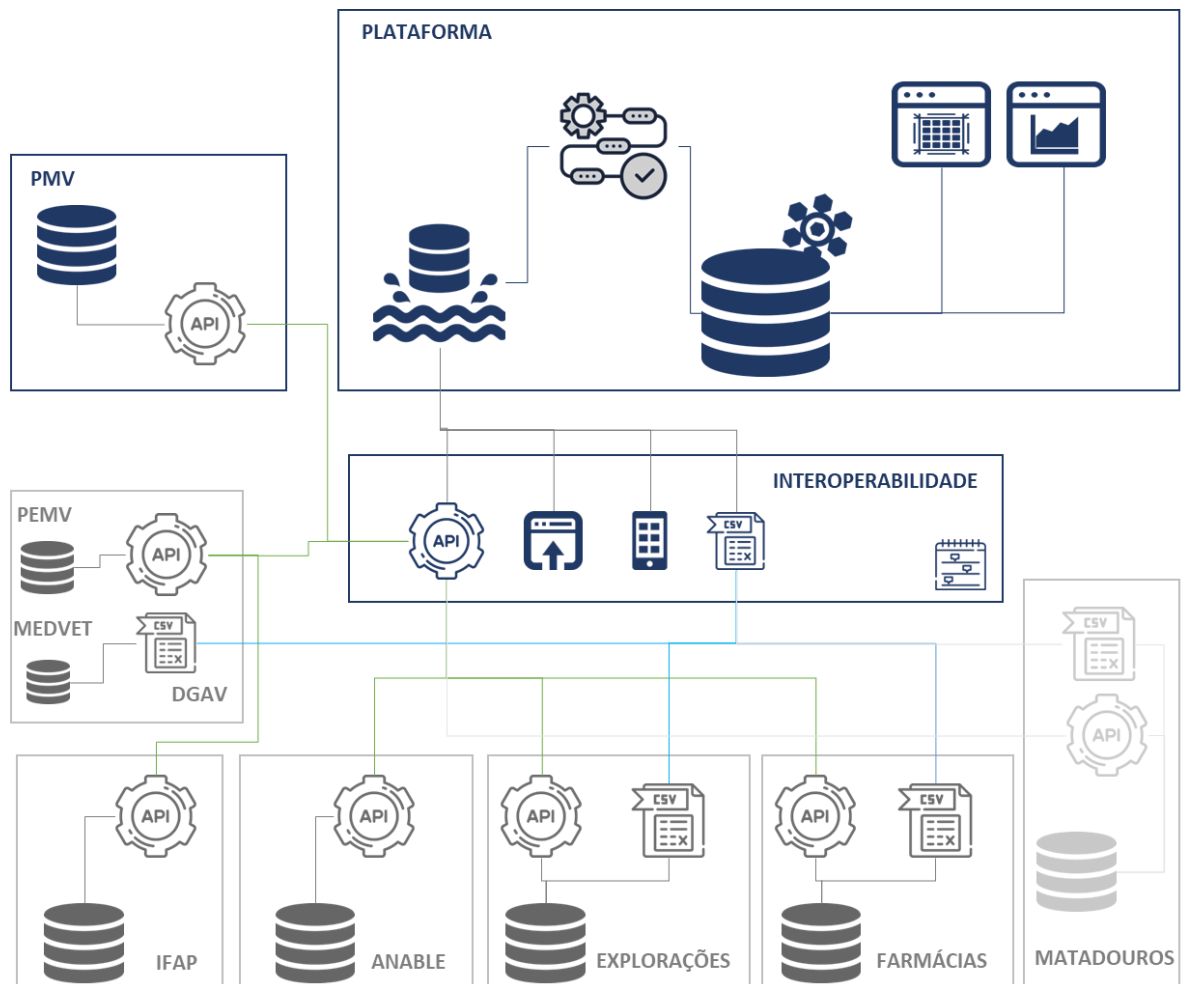


FIGURA 10 ECOSSISTEMA USAM SULEI

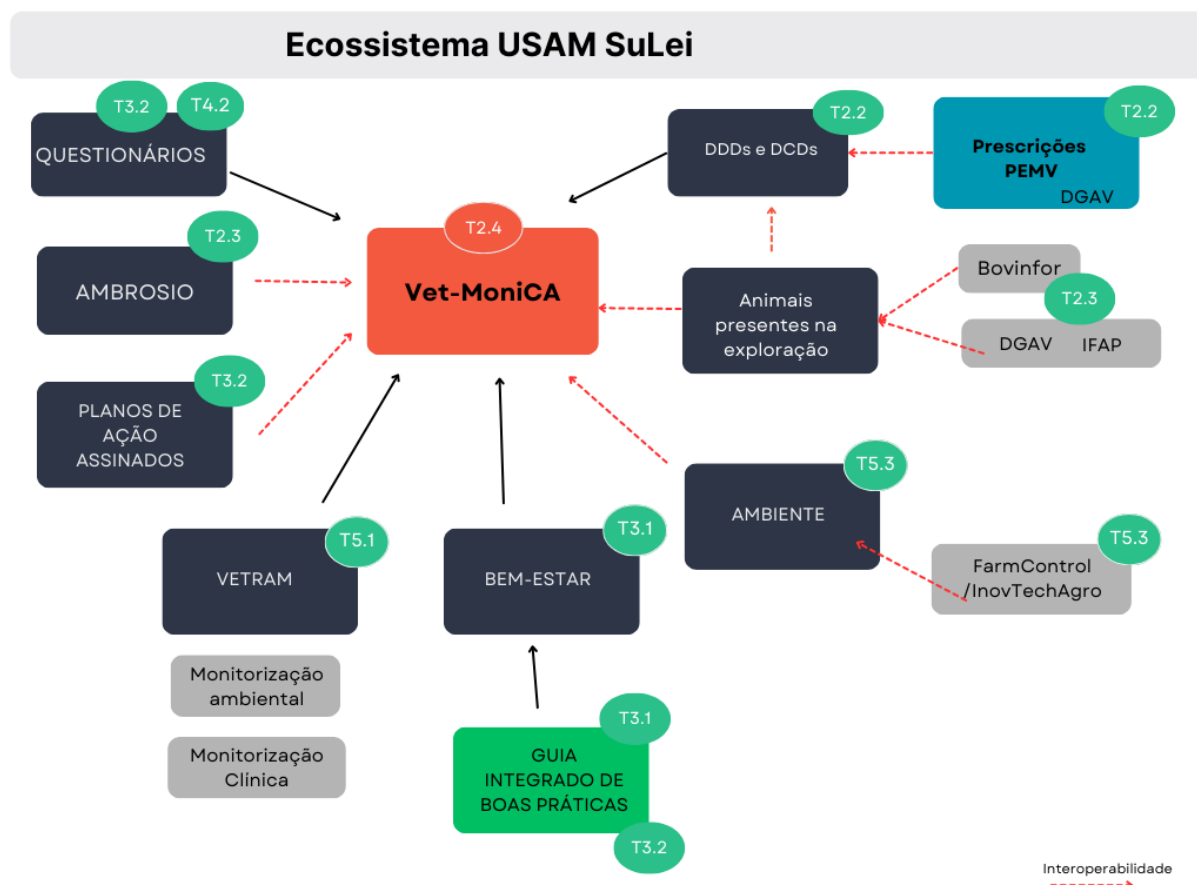


FIGURA 11 - FLUXOGRAMA ECOSSISTEMA USAM SuLei

Concluída a fase de desenvolvimento, a plataforma foi validada através de testes sistemáticos e utilização em ambiente real, envolvendo um grupo alargado de utilizadores.

Os contributos recolhidos permitiram otimizar processos, melhorar a usabilidade e consolidar a robustez funcional do sistema. A versão final foi disponibilizada em ambiente *cloud*, com elevados níveis de segurança, disponibilidade e conformidade com requisitos de cibersegurança.

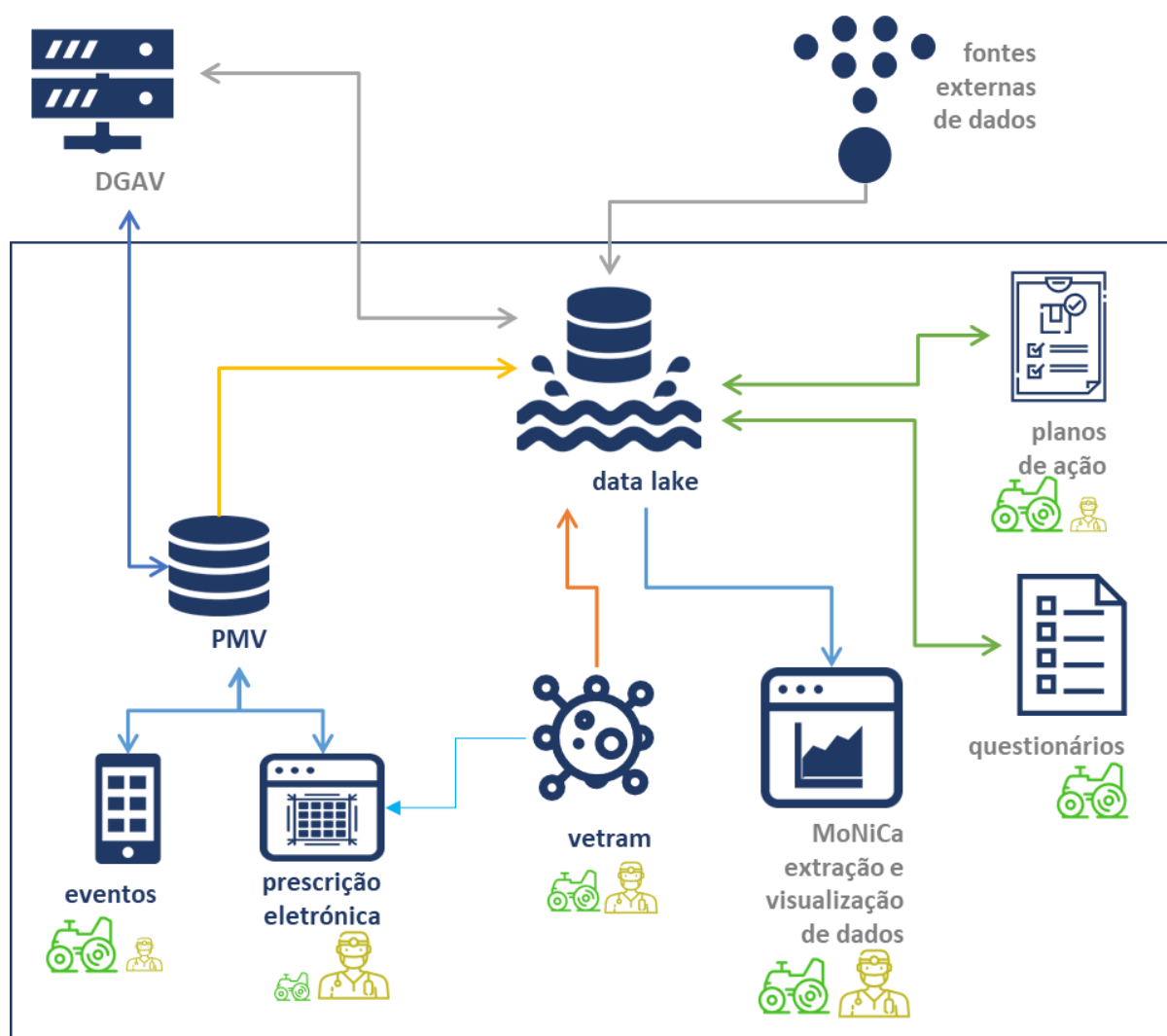


FIGURA 12 - ESTRUTURA APLICACIONAL E NÍVEIS DE UTILIZAÇÃO

Deste modo, a plataforma USAM SuLei encontra-se plenamente funcional, com utilizadores registados e ativos, suportando a monitorização do uso de antimicrobianos, a tomada de decisão baseada em evidência e a consolidação da abordagem One Health preconizada pelo projeto.

Até ao final do projeto, encontravam-se registados **120 utilizadores ativos no VetMoniCA**, com um tempo médio de interação de 6 minutos e 09 segundos, tendo sido registados 1 388 eventos na plataforma, de acordo com os dados do Google Analytics. No módulo de **Prescrição Médico-Veterinária (PMV)**, estavam registados **127 utilizadores**, com um tempo médio de interação de 4 minutos e 41 segundos, tendo sido contabilizados 5 394 eventos (Google Analytics).

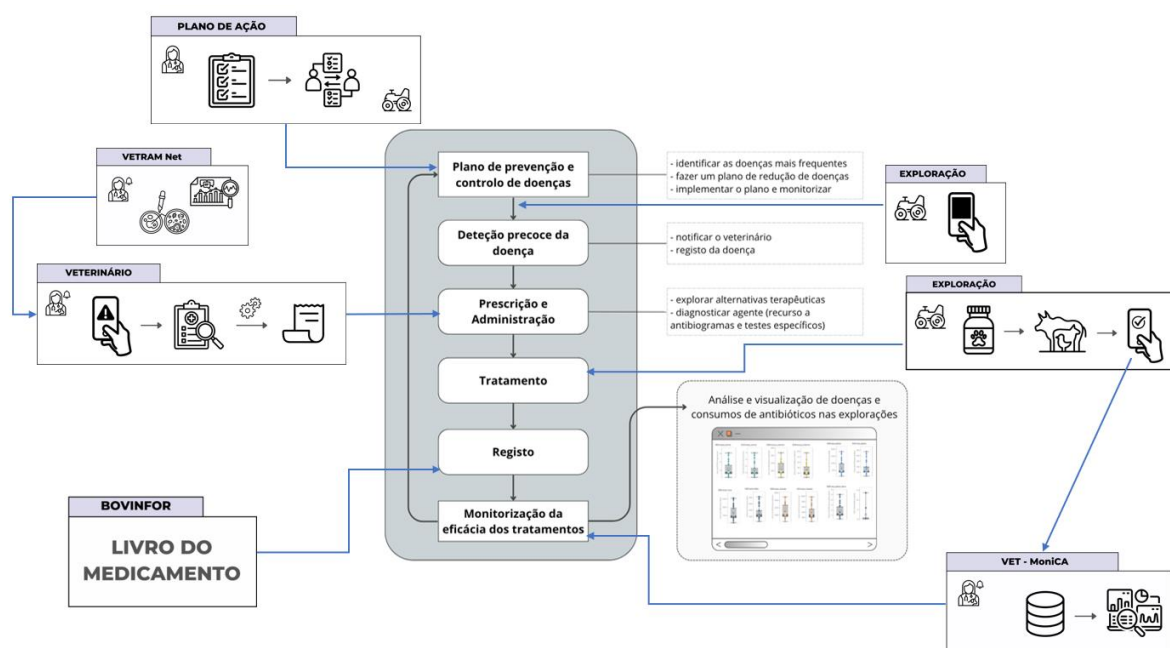


FIGURA 13 - ILUSTRAÇÃO DA SOLUÇÃO DO PROJETO USAM-SULEI PARA SUPORTAR DIGITALMENTE A UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS DE FORMA SEGURA EM TODAS AS FASES DO PROCESSO.

Meta 4 - Integração e interoperabilidade de sistemas

A Meta 4 foi plenamente alcançada através da conceção, desenvolvimento e implementação de um conjunto alargado de mecanismos de interoperabilidade, assentes num Modelo Canónico de dados, que estruturou a informação de acordo com os objetivos estratégicos do projeto e não apenas como um repositório de dados isolados. Esta opção revelou-se determinante para assegurar a escalabilidade, a coerência semântica e a sustentabilidade do ecossistema digital USAM SuLei.

A estratégia adotada privilegiou uma abordagem inclusiva e colaborativa, centrada nas necessidades operacionais e informacionais de cada entidade participante, evitando soluções tecnocêntricas ou intrusivas. A interoperabilidade iniciou-se com os sistemas institucionais centrais e foi sendo progressivamente alargada a sistemas das explorações, médicos veterinários, cooperativas, associações de produtores e outros sistemas de suporte à produção animal, abrangendo contextos de elevada diversidade tecnológica e de dados. Foram implementados mecanismos diferenciados de troca de informação, combinando integrações de elevado acoplamento — necessárias quando existe grande volume e detalhe de dados — com mecanismos normalizados baseados em formatos abertos, *templates* estruturados e sincronizações agendadas. Esta abordagem reduziu custos de

implementação, evitou dependências tecnológicas (*vendor lock-in*) e garantiu elevada eficiência operacional e disponibilidade dos sistemas.

A consolidação destas interoperabilidades permitiu a criação de um *Data Lake* integrado, proporcionando uma visão global dos dados recolhidos e viabilizando a sua exploração através de ferramentas analíticas avançadas e *dashboards* parametrizáveis, adaptados ao perfil de cada utilizador. Esta integração possibilitou o cruzamento de dados produtivos, sanitários, clínicos e de consumo de medicamentos, originando quadros interpretativos mais ricos, suportando *benchmarking* entre explorações e promovendo uma gestão mais informada e sustentável.

4.1. Interoperabilidade com o sistema de Prescrição Médico-Veterinária Eletrónica (PEMV) da DGAV

A interoperabilidade com o sistema de Prescrição Médico-Veterinária Eletrónica (PMEV) da DGAV constituiu um dos pilares estruturantes da plataforma USAM SuLei. Esta integração permitiu assegurar a conformidade legal do processo de prescrição, bem como a rastreabilidade integral do uso de antimicrobianos nas explorações participantes.

A troca de dados entre a plataforma e o sistema da DGAV foi concebida de forma bidirecional, permitindo que as prescrições emitidas pelos médicos veterinários fossem automaticamente integradas no ecossistema USAM SuLei e utilizadas para análises de consumo, monitorização terapêutica e produção de indicadores normalizados. Esta interoperabilidade garantiu consistência dos registos, reduziu duplicações e reforçou a qualidade e fiabilidade da informação utilizada para apoio à decisão e monitorização do uso de antimicrobianos.

Na imagem seguinte, encontra-se a representação concetual dos componentes que concorrem para a implementação da prescrição médico-veterinária, contendo também os mecanismos que permitem realizar as diversas interoperabilidades desse contexto.

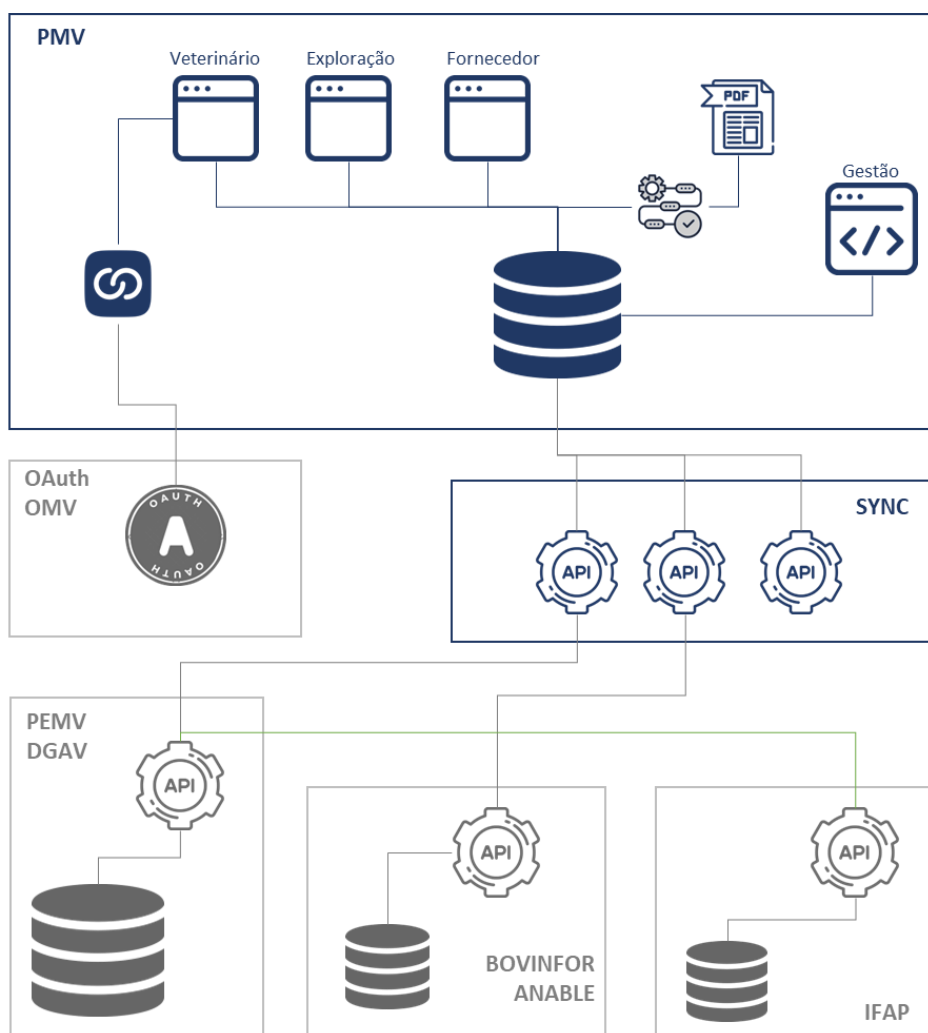


FIGURA 14 - MODELO CONCEITUAL DA PRESCRIÇÃO MÉDICO-VETERINÁRIA (PMV)

4.2. Interoperabilidade com o sistema BOVINFOR da ANABLE

A interoperabilidade com o sistema BOVINFOR da ANABLE representou um desafio técnico significativo, dada a diversidade, complexidade e histórico dos dados acumulados ao longo de vários anos. Para ultrapassar estas dificuldades, foi realizado um processo aprofundado de harmonização semântica e estrutural da informação, suportado pelo Modelo Canónico do projeto.

Esta integração permitiu compatibilizar dados produtivos, eventos da vida do animal, tratamentos, consumos de medicamentos e indicadores sanitários, conferindo-lhes um significado comum entre sistemas. Como resultado, tornou-se possível construir quadros interpretativos mais completos da condição e do percurso produtivo e sanitário dos animais,

reforçando a capacidade de análise integrada e a geração de conhecimento com valor acrescentado para produtores, veterinários e associações.

4.3. Interoperabilidade com sistemas de gestão de informação das explorações de suínos e de bovinos leiteiros

A interoperabilidade com os sistemas de gestão das explorações foi adaptada às especificidades tecnológicas de cada setor produtivo.

No caso das explorações de suínos, a interoperabilidade foi assegurada através da exportação de ficheiros em formato Excel a partir dos sistemas de gestão existentes, os quais foram posteriormente carregados e integrados na plataforma USAM SuLei. Esta solução permitiu incorporar dados produtivos, sanitários e de tratamentos, garantindo a inclusão destas explorações no ecossistema do projeto, mesmo em contextos de menor maturidade tecnológica.

Para as explorações de bovinos leiteiros, foram implementadas interoperabilidades mais avançadas, incluindo a integração direta com robôs de ordenha e com o sistema BOVINFOR. Esta abordagem permitiu a recolha automática de dados produtivos e sanitários, bem como o seu cruzamento com informação clínica e de consumo de medicamentos, proporcionando uma monitorização contínua e detalhada das explorações.

No total, foram estruturadas **233** interoperabilidades.

Foi também desenvolvida a aplicação móvel **Ambrósio**, concebida para reforçar a ligação entre produtores e técnicos, promovendo uma comunicação direta, imediata e bidirecional. A aplicação tem como principal objetivo facilitar a recolha de dados em tempo real nas explorações e agilizar a troca de informação operacional e clínica entre os intervenientes.

Através do Ambrósio, os produtores podem registar e notificar, de forma simples e intuitiva, a ocorrência de eventos relevantes na exploração — tais como doenças, acidentes, vacinações, tratamentos ou outros acontecimentos com impacto na saúde e bem-estar animal. As notificações são automaticamente enviadas para o médico veterinário responsável, que as recebe no seu dispositivo móvel, podendo avaliar de imediato a situação e responder com orientações técnicas adequadas.

Sempre que aplicável, o veterinário pode emitir **prescrições eletrónicas médicas veterinárias (através da PMV que interage com a PEMV)** diretamente a partir da aplicação,

garantindo a rastreabilidade do processo e a conformidade com os requisitos legais de prescrição e uso de antimicrobianos.

O desenvolvimento do Ambrósio foi orientado para a integração funcional com a plataforma principal do projeto e com o sistema BOVINFOR, permitindo que os dados recolhidos em campo sejam automaticamente sincronizados e fiquem disponíveis para análise e monitorização. Esta integração assegura a consistência dos registos, reduz a duplicação de tarefas e aumenta a qualidade e a atualidade da informação disponível para as equipas técnicas e para os produtores.

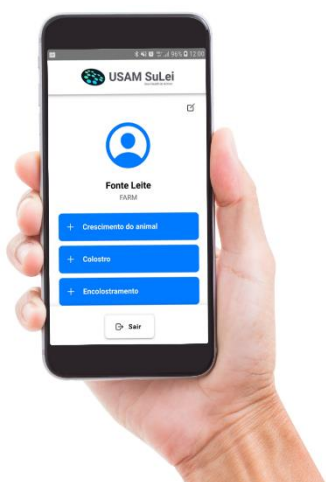


FIGURA 15 - APLICAÇÃO AMBRÓSIO

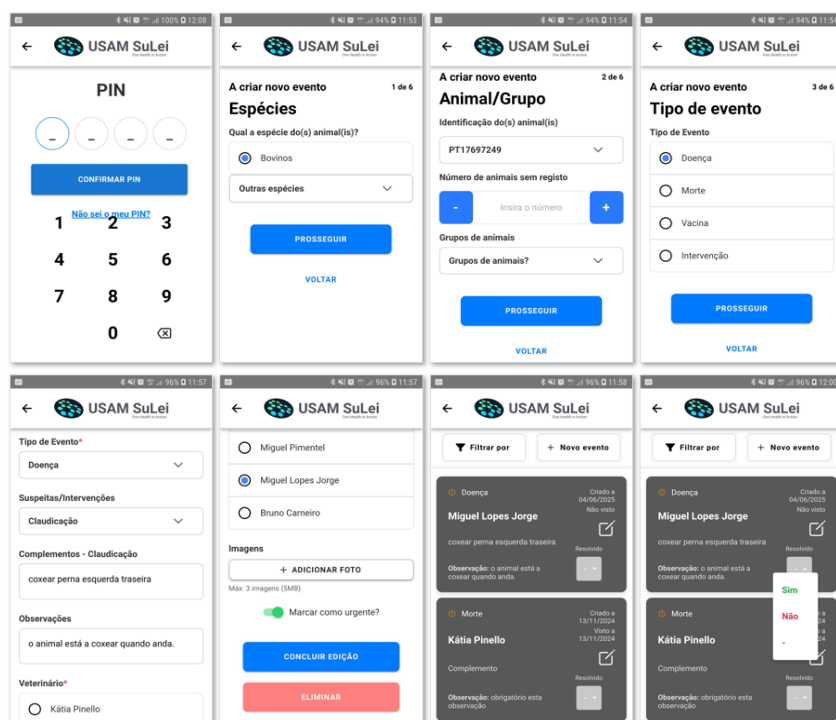


FIGURA 16 - CAPTURAS DE ECRÃS DE VÁRIAS INTERFACES DA APLICAÇÃO AMBRÓSIO

Em síntese, a **Meta 4** resultou na criação de um ecossistema digital verdadeiramente interoperável, vivo e evolutivo, onde a partilha estruturada de dados promove a cocriação de conhecimento, a melhoria contínua das práticas produtivas e sanitárias e o reforço da sustentabilidade e competitividade da produção animal em Portugal.

OO3 — Promover a educação para Uma Só Saúde

Meta 5 - Planos de Ação para redução de CAM em execução nos Produtores Agropecuários (PA)

Bovinicultura de Leite

O processo de elaboração dos Planos de Ação para a redução do consumo de antimicrobianos seguiu um fluxo estruturado que integrou recolha de informação, análise, comparação com valores de referência e definição colaborativa de medidas de melhoria.

O ponto de partida consistiu na formulação de um conjunto de questões centrais relacionadas com a gestão das explorações, nomeadamente a quantificação dos animais, principais patologias, indicadores sanitários, práticas de manejo, nutrição, biossegurança e outros fatores relevantes para a compreensão dos padrões de consumo de antimicrobianos. Para este efeito, foi desenvolvido um questionário específico, ao qual os médicos veterinários das explorações parceiras foram convidados a responder.

Posteriormente, as respostas recolhidas foram analisadas e incorporadas no *mockup* do VetMonica, onde foram calculados valores médios de referência (*benchmarks*) com base na informação agregada. Estes resultados permitiram contextualizar o desempenho de cada exploração em relação ao conjunto das explorações participantes, identificando áreas críticas ou com maior potencial de melhoria.

Combinando as respostas individuais com os respetivos valores de referência, foram elaborados relatórios específicos para cada exploração, contendo uma análise detalhada dos seus indicadores sanitários, zootécnicos e de consumo de antimicrobianos. A partir desta análise, foram então estruturados os Planos de Ação, definindo-se recomendações práticas, prioridades de intervenção e metas ajustadas à realidade de cada exploração.

Os Planos de Ação foram apresentados aos responsáveis de cada exploração, discutidos ponto por ponto e ajustados sempre que necessário, culminando na validação e assinatura formal pelos intervenientes. Este processo garantiu o alinhamento técnico, o compromisso

das explorações e a operacionalização das medidas propostas. Todos os Relatórios e Planos de Ação podem ser consultados no arquivo de “Deliverables” do projeto.

Planos de Ação

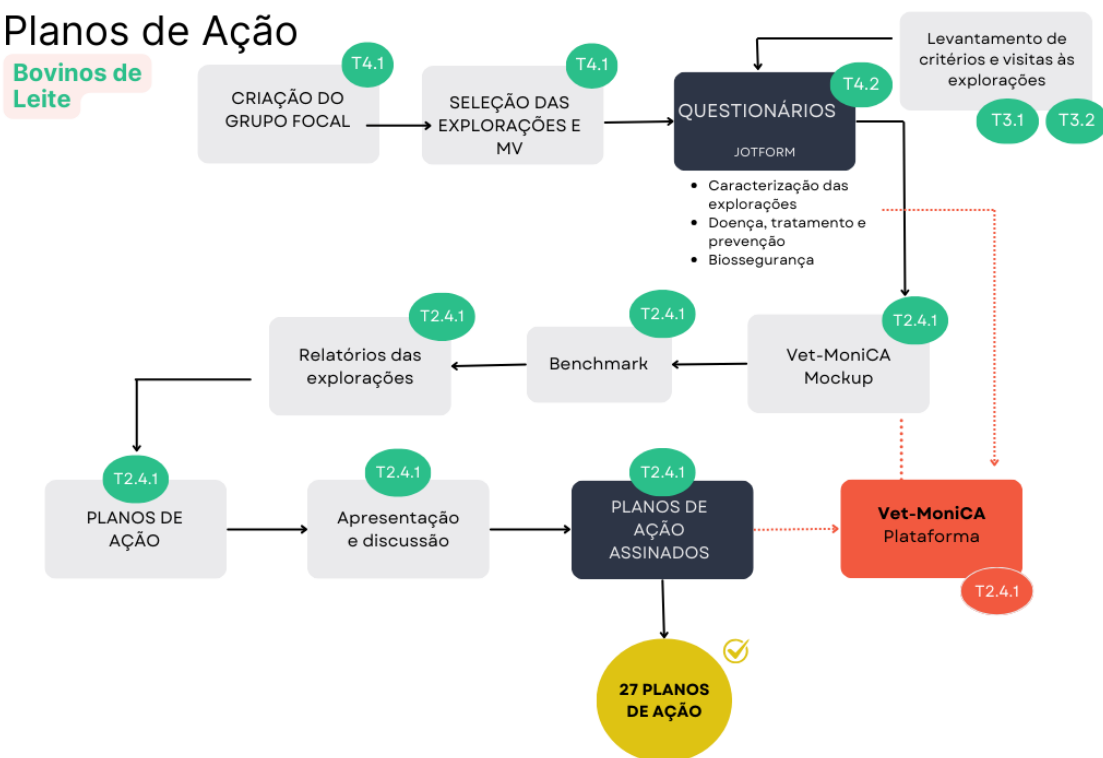


FIGURA 17 - FLUXOGRAMA PARA REALIZAÇÃO DA META 5 - PLANOS DE AÇÃO BOVINOCULTURA DE LEITE



FIGURA 18 - ASSINATURA DO PLANO DE AÇÃO DESENVOLVIDO PELO PROJETO USAM SULAI NA EXPLORAÇÃO FORMIGALEITE JUNTO COM A MÉDICA VETERINÁRIA RESPONSÁVEL INÊS REBELO.

Suinicultura

O desenvolvimento dos Planos de Ação para a suinicultura seguiu um percurso metodológico distinto daquele aplicado à bovinicultura, refletindo as especificidades deste setor e a necessidade de recolha de informação técnica mais aprofundada.

O processo iniciou-se com a criação de um grupo focal para validação dos objetivos e definição dos critérios de seleção das explorações participantes. Após a seleção, e em colaboração direta com a técnica especializada contratada pelo parceiro FeedInov, foram realizadas visitas às explorações, durante as quais se procedeu ao levantamento detalhado dos critérios sanitários, produtivos e de manejo necessários à construção do questionário.

Ao contrário do processo utilizado nos bovinos, a recolha de informação foi efetuada diretamente em ficheiros Excel, preenchidos no decurso das visitas técnicas. Estes ficheiros foram posteriormente integrados no Vet-Monica, já em funcionamento na plataforma, permitindo o processamento imediato dos dados.

Com a informação consolidada, foram calculados os valores de referência e elaborados os relatórios individuais de cada exploração, onde os seus indicadores foram comparados com os valores de referência do conjunto das explorações participantes. A partir desta análise foram construídos os Planos de Ação, contendo recomendações específicas e metas ajustadas à realidade técnica de cada unidade produtiva.

Os Planos de Ação foram apresentados aos médicos veterinários e operadores pecuários de cada exploração, discutidos detalhadamente e ajustados quando necessário. O processo culminou com a validação e assinatura formal dos Planos de Ação, assegurando o compromisso das explorações com a implementação das medidas propostas. Todos os Relatórios e Planos de Ação podem ser consultados no arquivo de “Deliverables” do projeto.

Planos de Ação

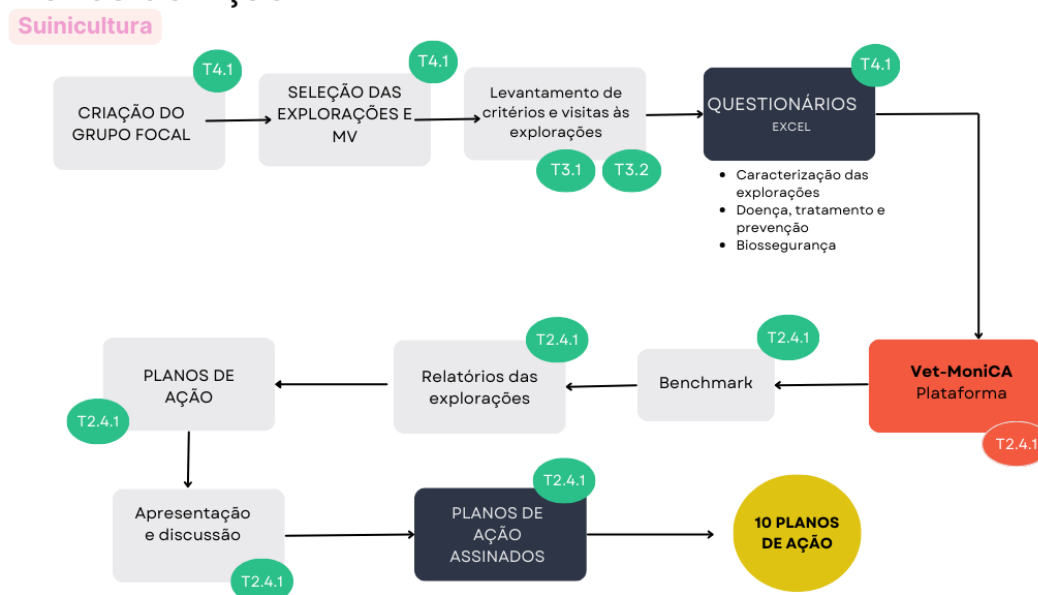


FIGURA 19 - FLUXOGRAMA PARA REALIZAÇÃO DA META 5 - PLANOS DE AÇÃO SUINICULTURA

Meta 6 - Guia integrado de Boas Práticas RAM, bem-estar animal e biossegurança

No âmbito da meta relativa ao Guia Integrado de Boas Práticas em Resistência aos Antimicrobianos (RAM), Bem-Estar Animal e Biossegurança, foi desenvolvido um processo estruturado e tecnicamente exigente, que envolveu a articulação de múltiplas fontes de informação, referenciais legais e protocolos técnicos, bem como a validação com entidades reguladoras e utilizadores no terreno (Figura 12).

O trabalho iniciou-se com a análise e harmonização dos requisitos legais aplicáveis, em estreita colaboração com a DGAV, e com o mapeamento desses requisitos face aos protocolos de avaliação de bem-estar animal utilizados nas explorações (*Welfare Quality* para bovinos de leite e FilPorc para suínos). Este exercício permitiu identificar pontos de convergência e divergência, clarificar interpretações e assegurar a coerência entre legislação, avaliação em campo e boas práticas operacionais.

Com base neste trabalho, foi concebido o Guia Integrado de Boas Práticas, estruturado de forma a refletir um fluxograma lógico e operacional, desde os requisitos regulamentares até à sua aplicação prática na exploração. O guia integra orientações técnicas para o uso prudente de antimicrobianos, bem-estar animal e biossegurança, incluindo indicadores de processo e de resultado, árvores de tomada de decisão, requisitos mínimos de registo e a articulação com as ferramentas digitais desenvolvidas no âmbito do projeto USAM-SuLei.

O objetivo do guia é apoiar os operadores pecuários e os médicos veterinários na implementação consistente e sustentada de boas práticas, facilitando a tomada de decisão informada e a conformidade com as exigências legais e técnicas.

A meta definida foi alcançada, estando prevista a impressão de 50 exemplares, que serão entregues aos parceiros do projeto. O Guia Integrado de Boas Práticas está finalizado a parte desenvolvido pela equipa do ICBAS estando à espera da validação da equipa da DGAV. Quando finalizado será disponibilizado em formato digital no website do projeto e ficará acessível para consulta pelos diferentes públicos-alvo. Sendo assim, ainda não é possível contabilizar o número de acessos à versão online, estando essa monitorização prevista numa fase subsequente.

Guia Integrado de Boas Práticas AT3.1

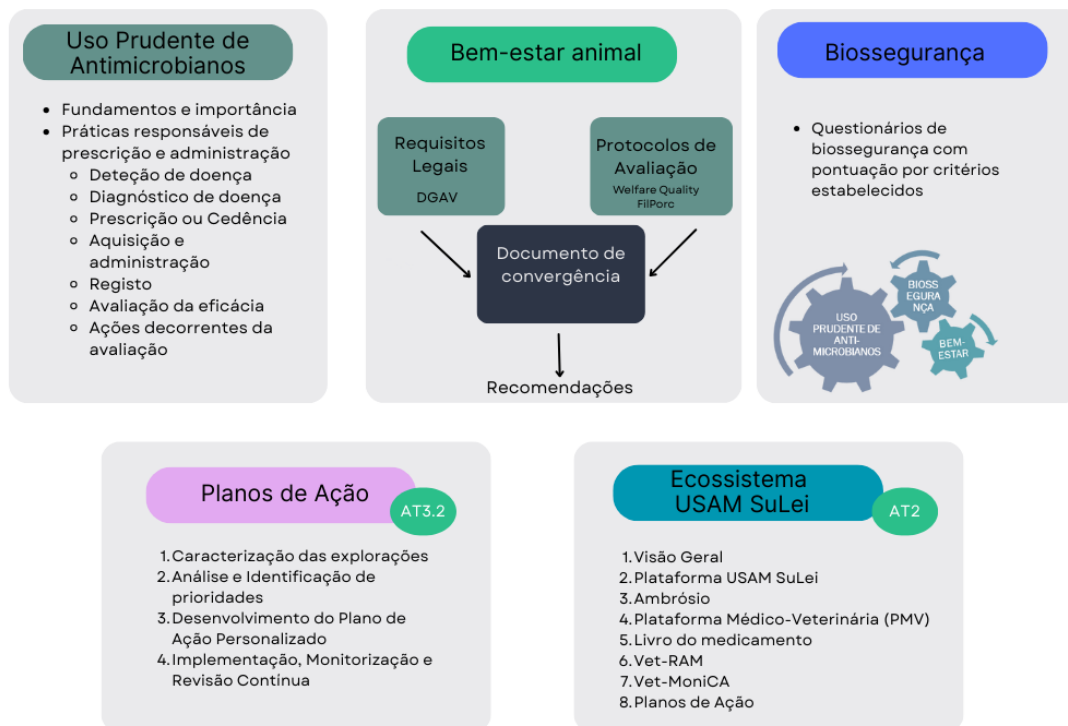


FIGURA 20 - GUIA INTEGRADO DE BOAS PRÁTICAS

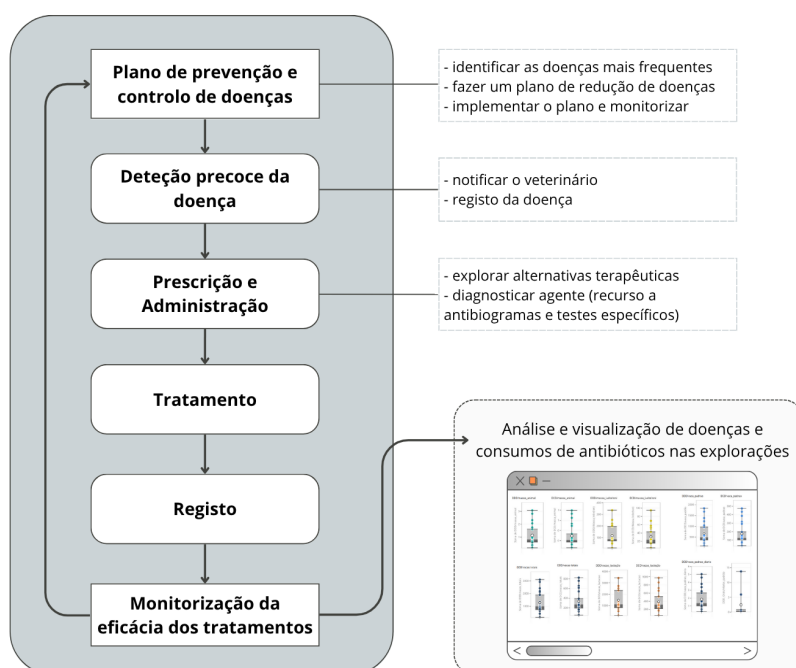


FIGURA 21 - FLUXOGRAMA DE ATUAÇÃO PARA O CUMPRIMENTO DE BOAS PRÁTICAS NA UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS EM PRODUÇÃO ANIMAL (ADAPTADO DA ÁRVORES DE DECISÃO DA EPRUMA).

Um resultado muito relevante foi a interoperabilidade dos relatórios de bem-estar animal das explorações de bovinicultura de leite e de suinicultura com a plataforma Vet-Monica, permitindo a integração de informação adicional e o acesso rápido e centralizado aos dados por parte dos utilizadores, reforçando a capacidade de análise e apoio à decisão.

Em curto período após a sua disponibilização, este novo módulo de bem-estar animal ultrapassou as 1 300 visualizações, evidenciando a rápida adoção da funcionalidade e a relevância da informação disponibilizada.

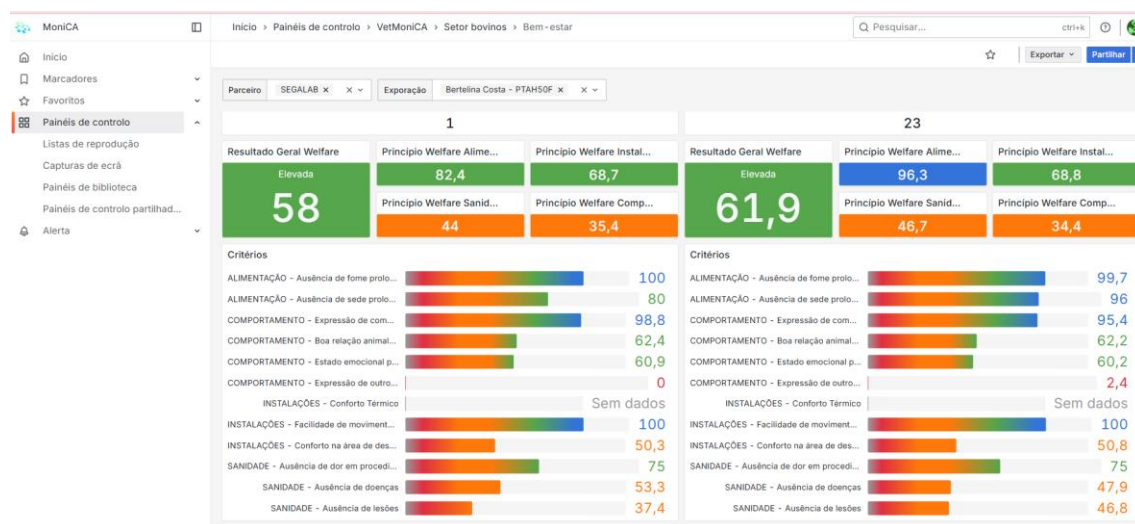


FIGURA 14 - CAPTURA DE ECRÃ DO ITEM "BEM-ESTAR" NO VET-MONICA

Meta 7 - Ações de Educação para Uma Só Saúde

As Ações de Educação para Uma Só Saúde desenvolvidas no âmbito do Projeto USAM SuLei foram estruturadas e implementadas conforme definido na AT6 – Comunicação Alargada, integrando três componentes principais: elaboração do Plano de Comunicação (T6.1), desenvolvimento de materiais e conteúdos (T6.2) e capacitação técnica e difusão do conhecimento (T6.3).

Durante a implementação do projeto, foi utilizada uma ampla variedade de canais de comunicação, com o objetivo de atingir médicos veterinários, operadores pecuários, parceiros institucionais, decisores e o público em geral.

Entre os principais canais destacam-se:

- **Website** oficial do projeto: **3076 visitas** ao site e **4702 visualizações**

- **Redes sociais**, nomeadamente LinkedIn e AKIS: 124 conexões, 154 seguidores, **7323 impressões**
- **2 Grupos de WhatsApp**: especificamente para médicos veterinários dos grupos focais de bovinos e suínos.
- **Cartazes** oficiais, afixados por todos os parceiros nas suas instalações, cumprindo as normas de identidade visual
- **Plataformas de partilha de documentos**, incluindo SharePoint e NAS (exclusivo da UPorto)

Ao nível dos conteúdos produzidos e disseminados, foram alcançados resultados muito relevantes:

- **4 artigos técnicos, 3 artigos científicos** publicados em revistas *peer review* indexadas, e mais 3 artigos científicos em fase final de preparação;
- **5 newsletters** distribuídas para 149 contactos cada (plataforma Brevo);
- **2 comunicados de imprensa** e 2 a serem finalizados para divulgação em início de janeiro de 2026;
- **6 vídeos tutoriais** com mais de 130 visualizações, desenvolvidos com recurso a ferramentas de Inteligência Artificial, explicando o projeto e as plataformas criadas. Os vídeos estão disponíveis no canal YouTube do projeto, apenas o tutorial da plataforma é restrito aos parceiros do projeto.
- Mais de **20 palestras** ministradas, participação em **10 congressos** e conferências, nacionais e internacionais, reforçando a difusão técnica e científica do projeto com apresentação de **3 posters**.
- Publicação de **2 Atas de Conferencia**.
- Workshop teórico-prático, “**Uso de Antimicrobianos e Saúde Animal – Boas Práticas Integradas na Bovinicultura de Leite**” que teve lugar nos dias 6 e 7 de junho de 2025, no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS-UP), no Porto, reuniu 128 participantes no primeiro dia, dedicado a um ciclo de palestras e mesas-redondas, e 27 participantes na sessão prática do segundo dia.
- Workshop teórico-prático “**Uso de Antimicrobianos e Saúde Animal – Boas Práticas Integradas na Suinicultura**” que se realizou nos dias 27 e 28 de junho de 2025, na Estação Zootécnica Nacional, em Santarém contou com 86 participantes no primeiro dia, dedicado a palestras e mesas-redondas, e 17 participantes na sessão prática do segundo dia.
- Foram realizados **4 workshop destinados aos Operadores pecuários** de bovinicultura de leite com o total de 76 participantes.

- Um workshop **destinado aos Operadores pecuários** de suinicultura com a participação 23 profissionais.

Todos os resultados alcançados irão ser enviados para publicação em janeiro de 2026 à rede Rural Nacional PAC para publicação e disseminação.

Estimativa de Impacto da Disseminação

Através da combinação dos vários canais de comunicação utilizados — website, redes sociais, newsletters, comunicados institucionais, workshops, congressos e materiais informativos — estima-se que o projeto USAM SuLei tenha alcançado entre **40.000 e 50.000** pessoas, incluindo médicos veterinários, operadores pecuários, decisores, parceiros institucionais, comunidade académica e público em geral.

Esta estimativa resulta da análise das métricas disponíveis (Google Analytics, impressões no LinkedIn, mailing lists institucionais) e da projeção de alcance dos meios de comunicação envolvidos, evidenciando a ampla difusão dos resultados e instrumentos desenvolvidos no âmbito do projeto.

Ações de Educação

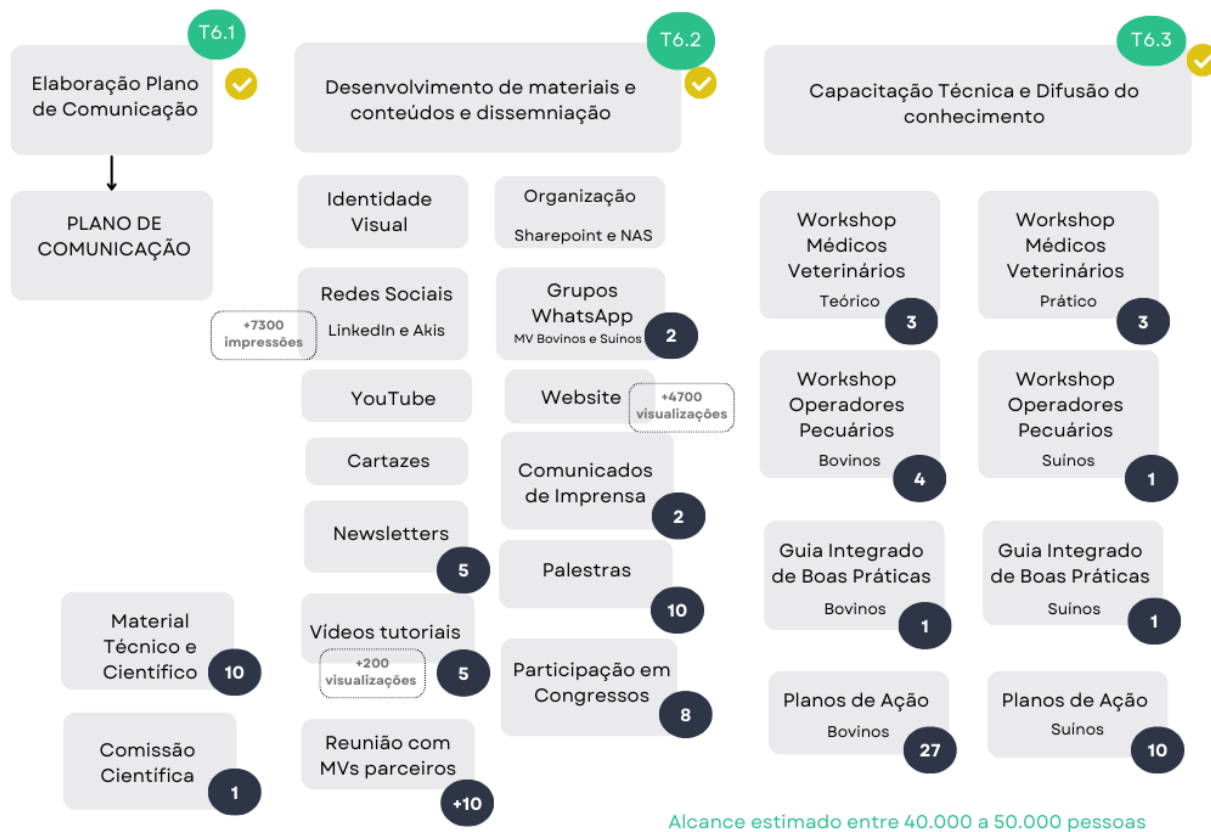


FIGURA 15 ESTRUTURA DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA UMA SÓ SAÚDE (AT6), CONTEMPLANDO COMUNICAÇÃO, PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS E CAPACITAÇÃO TÉCNICA.

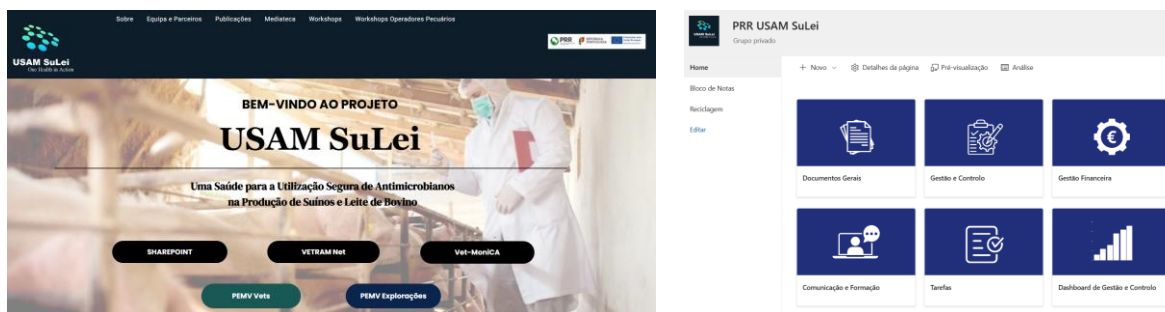


FIGURA 16 - CAPTURA DE ECRÃ DO WEBSITE DO PROJETO (ESQUERDA) E DO SHAREPOINT DE PARTILHA DE DOCUMENTOS COM TODOS OS PARCEIROS.

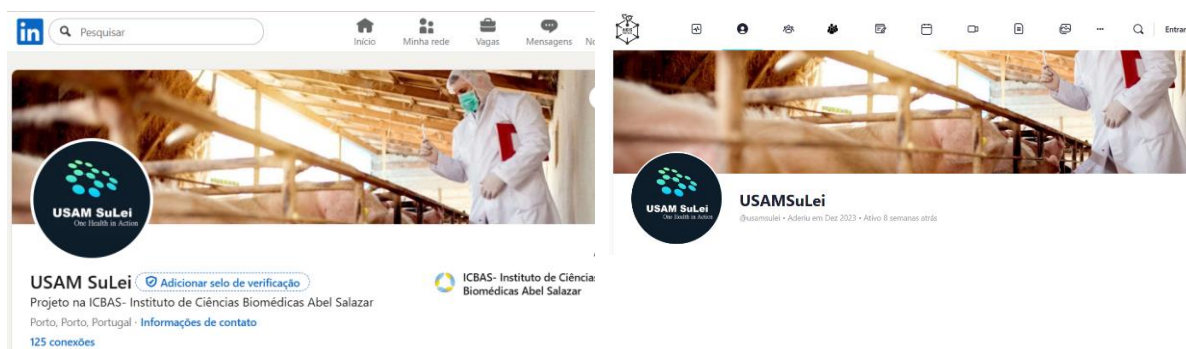


FIGURA 17 - CAPTURA DE ECRÃ DAS PÁGINAS DO PROJETO NAS REDES SOCIAIS: LINKEDIN (ESQUERDA) E AKIS (DIREITA)

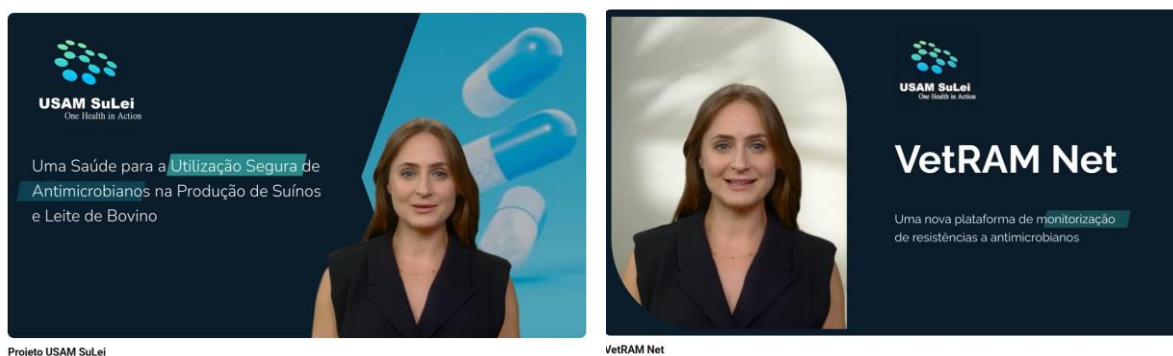


FIGURA 26 - CAPTURA DE ECRÃ DOS VÍDEOS PRODUZIDOS PELO PROJETO E DISPONIBILIZADOS NO CANAL DO YOUTUBE E WEBSITE.



Figura 27 - CAPTURA DE ECRÃ DAS 1ª e 5ª NEWSLETTER DO PROJETO.

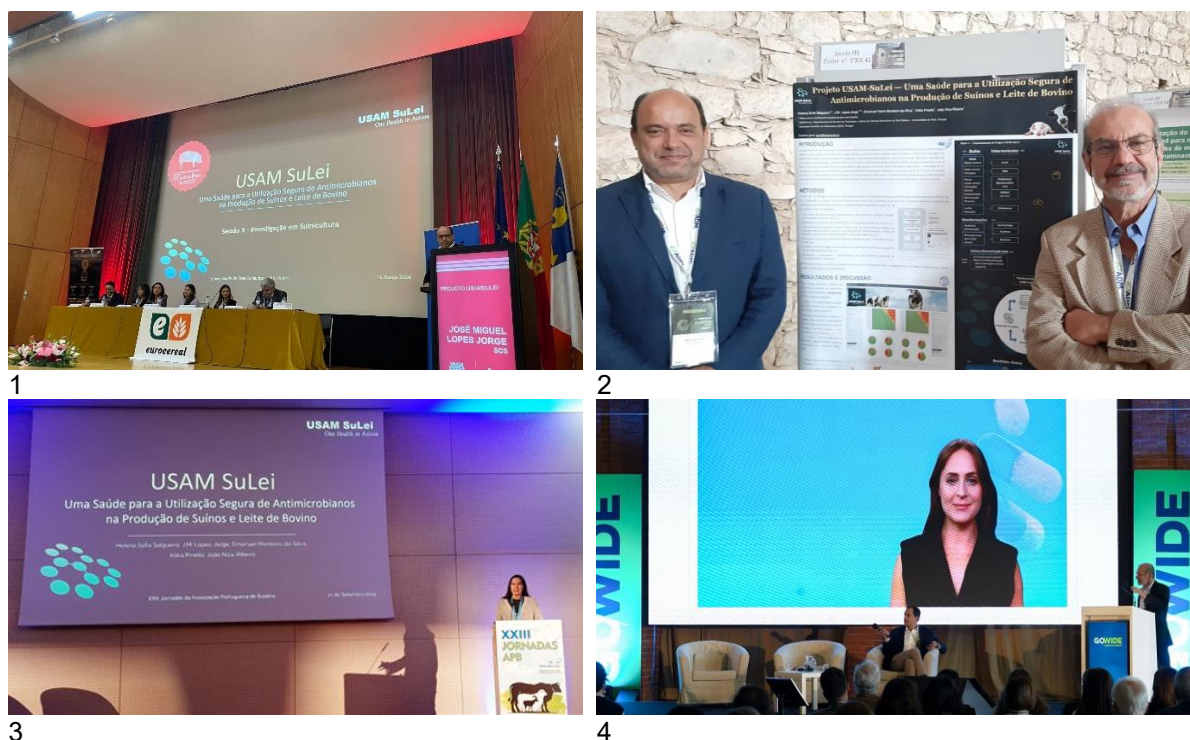


FIGURA 28 - IMAGENS DE ALGUMAS PARTICIPAÇÕES DO PROJETO USAM SuLei. 1. XII JORNADAS INTERNACIONAIS DE SUINICULTURA. 2. APRESENTAÇÃO E POSTER NO II FÓRUM DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. 3. APRESENTAÇÃO DURANTE AS XIII JORNADAS DA APB (ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE BUIATRIA). 4. APRESENTAÇÃO NA CONFERÊNCIA GO WIDE



FIGURA 29 - FOTOS DO WORKSHOP INTERNACIONAL REALIZADO NA FLÓRIDA, EUA COM O PROF RICARDO CHEBEL AOS MÉDICOS VETERINÁRIOS DO GRUPO FOCAL DE BOVINOS DE LEITE EM JUNHO DE 2024.



FIGURA 30 - FOTOS DOS WORKSHOPS TEÓRICOS E PRÁTICOS DO PROJETO USAM SuLei REALIZADOS EM JUNHO DE 2025, DESTINADOS AO MÉDICOS VETERINÁRIOS DE BOVINICULTURA DE LEITE (EM CIMA) NO PORTO E SUINICULTURA (ABAIXO) EM SANTARÉM.

OO4 — Reduzir a emergência da resistência a antimicrobianos

Meta 8 - Doses veterinárias diárias padronizadas definidos (defined daily doses – DDDvet) de acordo com indicações EMA

O processo de cálculo das Doses Veterinárias Diárias Padronizadas (DDDvet) iniciou-se com a colaboração da DGAV, que disponibilizou os dados das prescrições de antimicrobianos referentes a 2023 e, posteriormente, a 2024. Com a formalização da interoperabilidade entre as entidades envolvidas, desenvolvida no âmbito do projeto, estes consumos passaram a migrar automaticamente para o ecossistema digital USAM SuLei.

A fase seguinte correspondeu ao trabalho de padronização dos medicamentos. Este incluiu a extração e harmonização das substâncias ativas através da interoperabilidade estabelecida

com o sistema MedVet, num processo que exigiu um esforço técnico significativo, envolvendo a equipa de desenvolvimento da MITMYNID e o Grupo de Trabalho USAM SuLei.

Posteriormente, procedeu-se à uniformização das variáveis e à incorporação das referências da Agência Europeia do Medicamento (EMA), permitindo quantificar as DDDvet por substância ativa antimicrobiana. Este trabalho — exaustivo, minucioso e pioneiro no contexto nacional — constituiu um dos marcos metodológicos mais relevantes do projeto.

Concluída esta etapa, todos os antimicrobianos passam a estar harmonizados em DDDvet ou mg, assegurando comparabilidade e consistência nos cálculos de consumo. Esta informação representa a quantidade total de antimicrobianos prescritos.

A etapa seguinte consistiu na obtenção dos denominadores zootécnicos necessários ao cálculo da massa animal ou massa de leite tratada. Para isso, o projeto estabeleceu interoperabilidades adicionais:

- Número de animais presentes em cada exploração: obtido a partir dos sistemas ANABLE/Bovinform e das bases de dados DGAV/IFAP.
- Produção leiteira: inicialmente recolhida por questionário e, numa fase posterior, integrada automaticamente através da aplicação Ambrósio, também interoperável com o ecossistema USAM SuLei.

Apenas após o estabelecimento completo destes fluxos de dados foi possível monitorizar, acompanhar e comparar os consumos de substâncias ativas através de diferentes filtros na aplicação Vet-Monica. Importa referir que o desenvolvimento desta aplicação teve início com a criação de um *mockup* funcional, o qual serviu de base à construção da ferramenta final.

Toda a documentação técnica, atividades realizadas e resultados alcançados encontram-se descritos e organizados nas respetivas pastas do projeto.

Um dos objetivos centrais definidos na candidatura consistia em permitir o acompanhamento da redução dos DDDvet pelos parceiros, particularmente nas substâncias classificadas nas categorias A e B da EMA, após a implementação dos Planos de Ação (Meta 1). O projeto cumpriu integralmente este objetivo, disponibilizando uma ferramenta robusta que permite aos médicos veterinários e operadores pecuários acompanhar em tempo real os consumos de antimicrobianos e avaliar o impacto das medidas adotadas.

Atualmente, mais de 30 médicos veterinários e operadores pecuários acedem regularmente ao Vet-Monica, o que permitirá observar, ao longo do tempo, uma redução sustentada do uso de antimicrobianos nas explorações acompanhadas.

Doses Veterinárias Diárias Padronizadas

DDD's

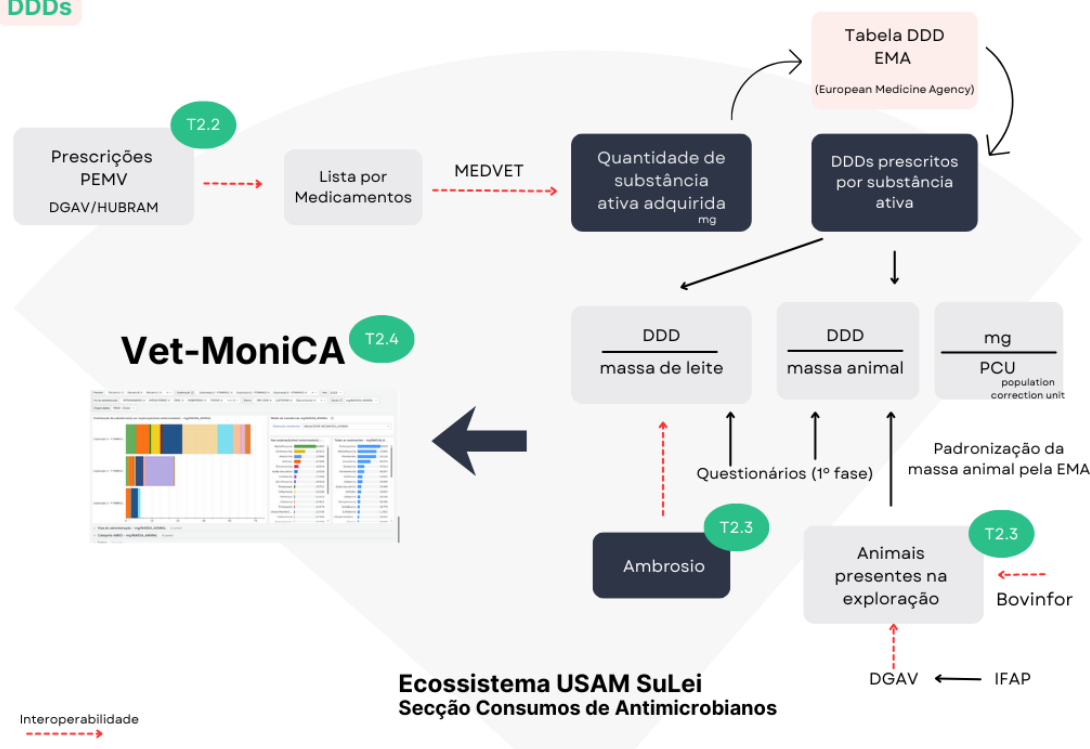
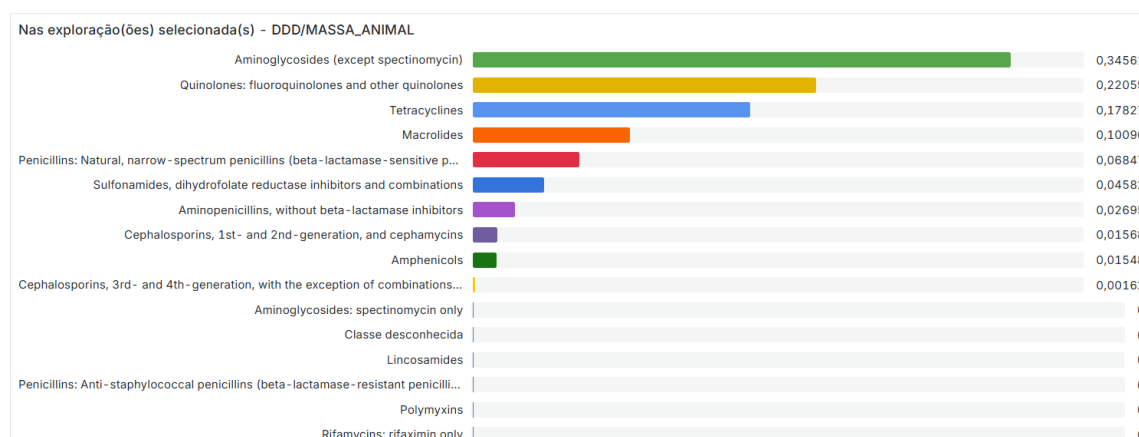


Figura 31 - Fluxograma para avaliação de Consumos de Antimicrobianos - Doses Diárias Padronizadas



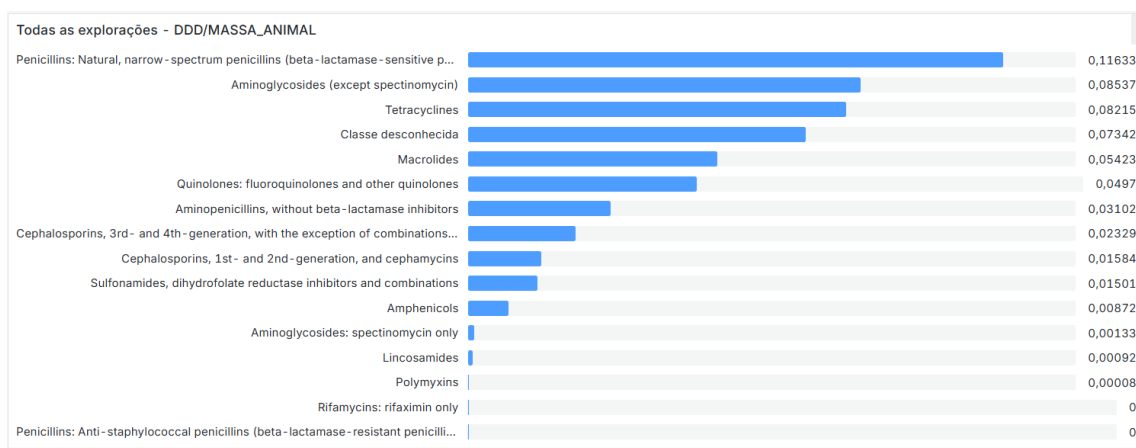


FIGURA 32 - CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA COM A DISTRIBUIÇÃO POR DDD/MASSA ANIMAL NA EXPLORAÇÃO A SER ANALISADA (EM CIMA) E EM TODAS AS EXPLORAÇÕES DE BOVINOCULTURA DE LEITE DO PROJETO USAM SULEI EM 2023.

Do período de agosto a dezembro de 2025, desde que o **Vet-Monica** foi disponibilizado, os dados do **Google Analytics** evidenciam uma utilização crescente da plataforma. No total, foram registadas **974 visualizações** e **28 utilizadores ativos**, contabilizando **cerca de 1,7 mil eventos** associados à navegação e interação com os diferentes módulos. Estes indicadores demonstram a crescente adoção da ferramenta pelos médicos veterinários e operadores pecuários, refletindo o seu potencial enquanto instrumento central de monitorização e apoio à decisão no uso prudente de antimicrobianos.

Meta 9 - Tratamentos padronizados definidos (*defined course doses* – DCDvet) de acordo com indicações EMA

A quantificação das **DCDvets (Defined Course Doses Veterinárias)** constituiu uma etapa essencial para a harmonização e interpretação epidemiológica dos tratamentos antimicrobianos registados no âmbito do projeto USAM SuLei. O processo foi desenvolvido de forma estruturada e rigorosa, garantindo alinhamento com as orientações internacionais e assegurando a comparabilidade dos dados entre explorações, espécies, substâncias ativas e períodos de tempo.

O processo de cálculo das Doses Veterinárias Diárias Padronizadas (DDDvet) iniciou-se com a colaboração da DGAV, que disponibilizou os dados das prescrições de antimicrobianos referentes a 2023 e, posteriormente, a 2024. Com a formalização da interoperabilidade entre

as entidades envolvidas, desenvolvida no âmbito do projeto, estes consumos passaram a migrar automaticamente para o ecossistema digital USAM SuLei.

A fase seguinte correspondeu ao trabalho de padronização dos medicamentos. Este incluiu a extração e harmonização das substâncias ativas através da interoperabilidade estabelecida com o sistema MEDVET, num processo que exigiu um esforço técnico significativo, envolvendo a equipa de desenvolvimento da MITMYNID e o Grupo de Trabalho USAM SuLei. Posteriormente, procedeu-se à uniformização das variáveis e à incorporação das referências da Agência Europeia do Medicamento (EMA), permitindo quantificar os DCDs por tratamento das substâncias ativas. Esta fase envolveu:

- a normalização das substâncias ativas e respetivas apresentações comerciais;
- a validação cruzada com bases de dados nacionais e internacionais;
- a reconciliação de unidades, concentrações e durações prescritas;
- a harmonização terminológica necessária para permitir o cálculo das DCDvets.

Com esta base limpa e uniformizada, foi possível avançar para a definição dos **tratamentos padronizados (DCDvets)**, entendidos como a **dose completa recomendada para um curso terapêutico típico** de um antimicrobiano numa espécie e categoria animal específicas. Este processo seguiu princípios semelhantes aos aplicados na definição dos DCDvet utilizados pela EMA, mas foi adaptado ao contexto nacional e aos regimes terapêuticos observados no setor bovino e suíno em Portugal.

A definição das DCDvets incluiu:

1. Revisão das recomendações terapêuticas nacionalmente adotadas e descritas na literatura técnico-científica.
2. Análise das práticas reais de prescrição observadas no conjunto das explorações monitorizadas.
3. Estabelecimento da duração típica do tratamento e da dose total administrada por curso terapêutico.
4. Criação de tabelas padronizadas por espécie, substância ativa, via de administração e duração do tratamento.

A partir desta harmonização, cada tratamento registado na plataforma pôde ser convertido no respetivo número de DCDvets, permitindo:

- comparar explorações com realidades produtivas distintas;

- avaliar tendências temporais;
- monitorizar reduções associadas à implementação dos Planos de Ação;
- integrar indicadores de consumo em modelos epidemiológicos e de gestão do risco.

Este processo, de elevada complexidade técnica e sem precedentes em Portugal, constitui um **marco fundamental** do projeto, ao proporcionar pela primeira vez uma ferramenta robusta e padronizada para avaliar o uso de antimicrobianos ao nível da exploração. A disponibilização deste indicador no **Vet-Mónica** permite aos médicos veterinários e operadores pecuários acompanhar de forma objetiva a evolução dos consumos e fundamentar decisões técnicas, reforçando o uso responsável e sustentado dos antimicrobianos.

Tratamentos Veterinários Padronizados

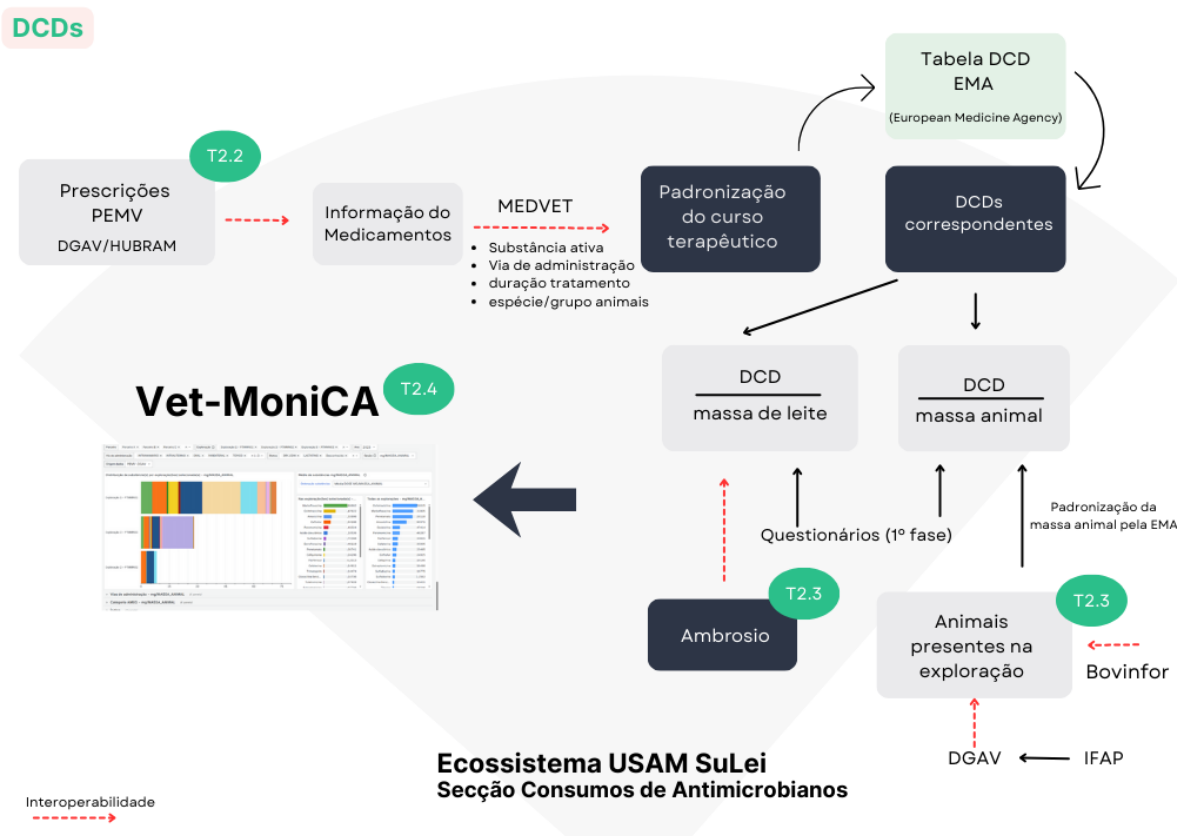


FIGURA 33 - FLUXOGRAMA PARA AVALIAÇÃO DE CONSUMOS DE ANTIMICROBIANOS - TRATAMENTOS PADRONIZADOS

Total explorações ⓘ		
26		
mg/Massa Animal	DDD/Massa Animal	DCD/Massa Animal
14,41	0,99	0,27
mg/Massa Leite (Ton)	DDD/Massa Leite (T...	DCD/Massa Leite (T...
1647,38	106,24	29,06
mg/Vacas Lactação	DDD/Vacas Lactação	DCD/Vacas Lactação
19 905,24	1289,31	350,84
mg/Vacas Totais	DDD/Vacas Totais	DCD/Vacas Totais
17 366,9	1121,21	303,7

FIGURA 34 - CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA COM OS VALORES FINAIS CALCULADOS DDDs E DCDs COM DIFERENTES DENOMINADORES. EXPLORAÇÕES DE BOVINOCULTURA DE LEITE.

Total explorações ⓘ		
15		
Métricas Gerais - mg, DDD e DCD		
mg/Massa Animal (EMA)	DDD/Massa Animal (EMA)	DCD/Massa Animal (EMA)
437,58	14,61	1,7
mg/Massa Animal Vendida	DDD/Massa Animal Vendida	DCD/Massa Animal Vendida
502,15	15,62	1,87
mg/Massa Leitões Desmame	DDD/Massa Leitões Desmame	DCD/Massa Leitões Desmame
15 762,9	153,88	51,77
mg/Massa Leitões Recria	DDD/Massa Leitões Recria	DCD/Massa Leitões Recria
1320,2	23,7	3
mg/Massa Porcos Engorda	DDD/Massa Porcos Engorda	DCD/Massa Porcos Engorda
595,91	24,42	2,86
mg/Porcas Produtivas	DDD/Porcas Produtivas	DCD/Porcas Produtivas
442 296,48	8980,8	1259,33

FIGURA 35 - CAPTURA DE ECRÃ DO MONICA COM OS VALORES FINAIS CALCULADOS DDDs E DCDs COM DIFERENTES DENOMINADORES. EXPLORAÇÕES DE SUINICULTURA

Do período de agosto a dezembro de 2025, desde que o Vet-Monica foi disponibilizado, os dados do Google Analytics evidenciam uma utilização crescente da plataforma. No total, foram registadas **974 visualizações** e **28 utilizadores ativos**, contabilizando **cerca de 1,7 mil eventos** associados à navegação e interação com os diferentes módulos. Estes indicadores demonstram a crescente adoção da ferramenta pelos médicos veterinários e operadores pecuários, refletindo o seu potencial enquanto instrumento central de monitorização e apoio à decisão no uso prudente de antimicrobianos.

3. Ecossistema USAM SuLei para a utilização responsável de antimicrobianos

Visão geral do ecossistema USAM-SuLei

O ecossistema USAM-SuLei foi concebido para integrar, de forma estruturada, o fluxo de informação associado à prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças nas explorações, apoiando a utilização responsável de antimicrobianos. No sistema integra-se também informação proveniente das inspeções de BEA e de Biossegurança. A partir das recomendações apresentadas nas secções anteriores deste guia, o sistema oferece um conjunto de soluções informáticas implementadas em diversas plataformas que permitem implementar a estratégia que ajuda o produtor e o médico veterinário a aplicar e implementar, na prática, as boas práticas de terapêutica antimicrobiana acompanhadas das correspondentes dimensões de biossegurança e bem-estar adequadas e específicas de cada exploração.

O fluxograma abaixo apresentado representa as principais etapas deste processo: inicia-se com o plano de prevenção e controlo de doenças, seguindo-se a deteção precoce da doença e a prescrição e aquisição dos medicamentos (quando necessário) e a administração dos tratamentos, isto é, o tratamento propriamente dito. Segue-se o registo das intervenções. O processo termina com a monitorização da eficácia dos tratamentos. Para cada uma destas fases, uma ou mais soluções USAM-SuLei (plataformas digitais, ferramentas analíticas e planos de ação na exploração) ficam disponíveis para apoiar a execução das boas práticas recomendadas, facilitando:

- a identificação das doenças mais frequentes e a definição de planos de redução;
- a notificação atempada da doença e o registo sistemático de casos;
- o diagnóstico mais preciso e a seleção informada da terapêutica;
- o registo estruturado dos tratamentos, feitos das substâncias utilizadas e dos consumos de antimicrobianos;
- a análise e visualização dos dados de doença e de utilização de antimicrobianos na exploração, permitindo uma gestão mais racional e sustentável.

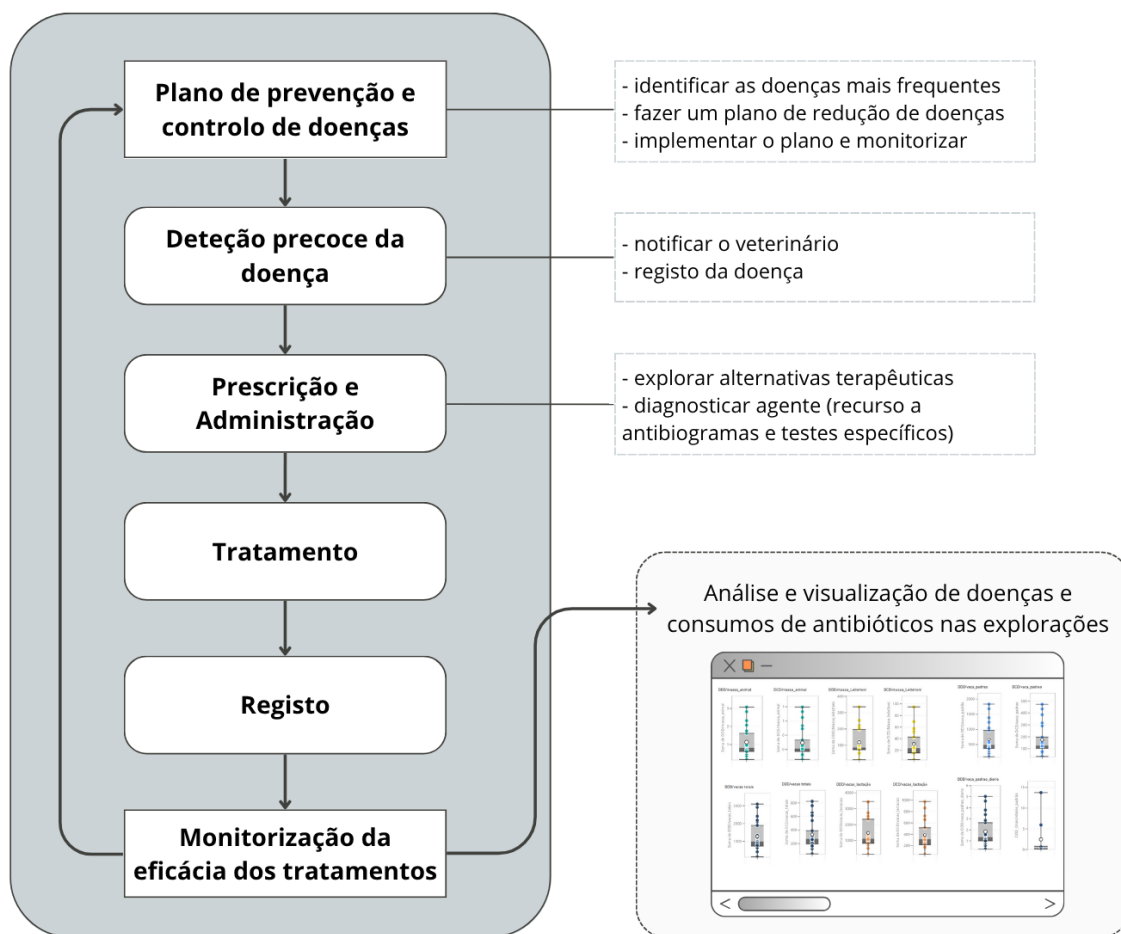


FIGURA 36 - FLUXOGRAMA INSPIRADO NO FLUXOGRAMA DO EPRUMA E NA ÁRVORE DE DECISÃO DGAV.

Plataformas USAM-SuLei ao longo do ciclo de utilização de antimicrobianos

Baseado no fluxograma descrito apresentam-se na figura seguinte o conjunto das soluções desenvolvidas de forma integrada para resolver o problema da complexa informação necessária para prescrever de forma informada e baseada em evidência e para reduzir, de modo sustentado, o uso de antimicrobianos. Para facilitar a aplicação prática das recomendações deste guia, as soluções USAM-SuLei foram desenvolvidas para acompanhar, de forma coerente, cada uma das etapas representadas no fluxograma 2.

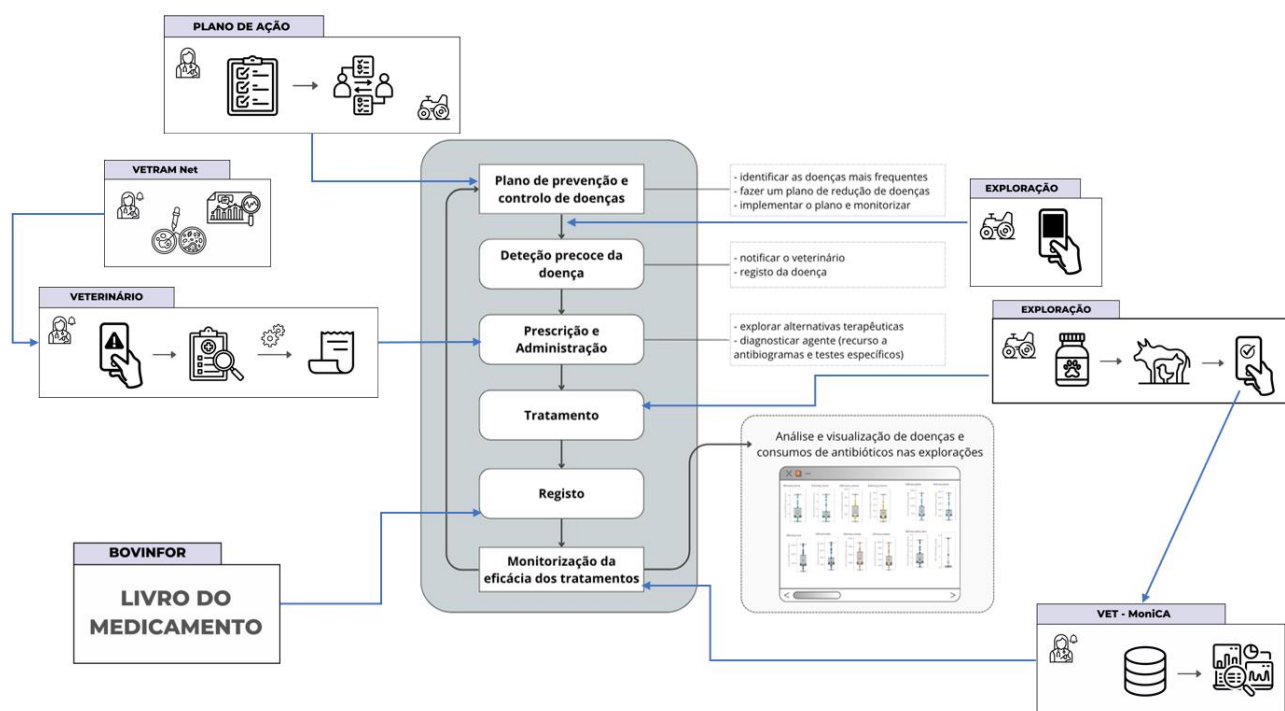


FIGURA 37 - ILUSTRAÇÃO DA SOLUÇÃO DO PROJETO USAM-SULEI PARA SUPORTAR DIGITALMENTE A UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS DE FORMA SEGURA EM TODAS AS FASES DO PROCESSO.

Na fase de plano de prevenção e controlo de doenças, os dados gerados pelas plataformas analíticas (MoniCA e VetRAM) e pelos registos clínicos existentes na exploração alimentam os Planos de Ação, permitindo identificar as doenças mais relevantes da exploração e identificado pontos críticos e permitem definir metas de redução do uso de antimicrobianos. Na deteção precoce da doença, o Ambrósio apoia o produtor na identificação e comunicação estruturada de casos suspeitos – comunicação de doença -, funcionando como ponto de partida para o envolvimento do médico veterinário. Também permite o registo de patologias da exploração.

Nas etapas de diagnóstico, prescrição e administração, a Plataforma Médico-Veterinária (PMV) organiza a informação clínica, suporta a emissão da receita e assegura que a prescrição cumpre os princípios de uso prudente. Em articulação, o VetRAM disponibiliza informação atualizada sobre perfis de sensibilidade aos antimicrobianos, apoiando a escolha da substância mais adequada e de espectro tão estreito quanto possível.

Durante o tratamento e o registo, a integração com o Livro do Medicamento/Bovinform e com a Plataforma Eletrónica de Medicamentos Veterinários da DGAV garante o registo automático das administrações, a rastreabilidade dos tratamentos e o cumprimento das obrigações legais.

Por fim, na monitorização da eficácia dos tratamentos e do consumo de antimicrobianos, os dados de campo convergem para o MoniCA e para o VetRAM, onde são analisados e

transformados em indicadores que permitem comparar períodos, identificar tendências e rever os Planos de Ação. Desta forma, fecha-se um ciclo de melhoria contínua orientado para a redução responsável do uso de antimicrobianos. O sistema MoniCA permite consultar também os consumos antimicrobianos quando se faz a prescrição.

Nas subsecções seguintes são descritas, em detalhe, as diferentes plataformas e aplicações desenvolvidas dentro do Ecossistema USAM-SuLei e o seu modo de utilização em cada fase do processo.

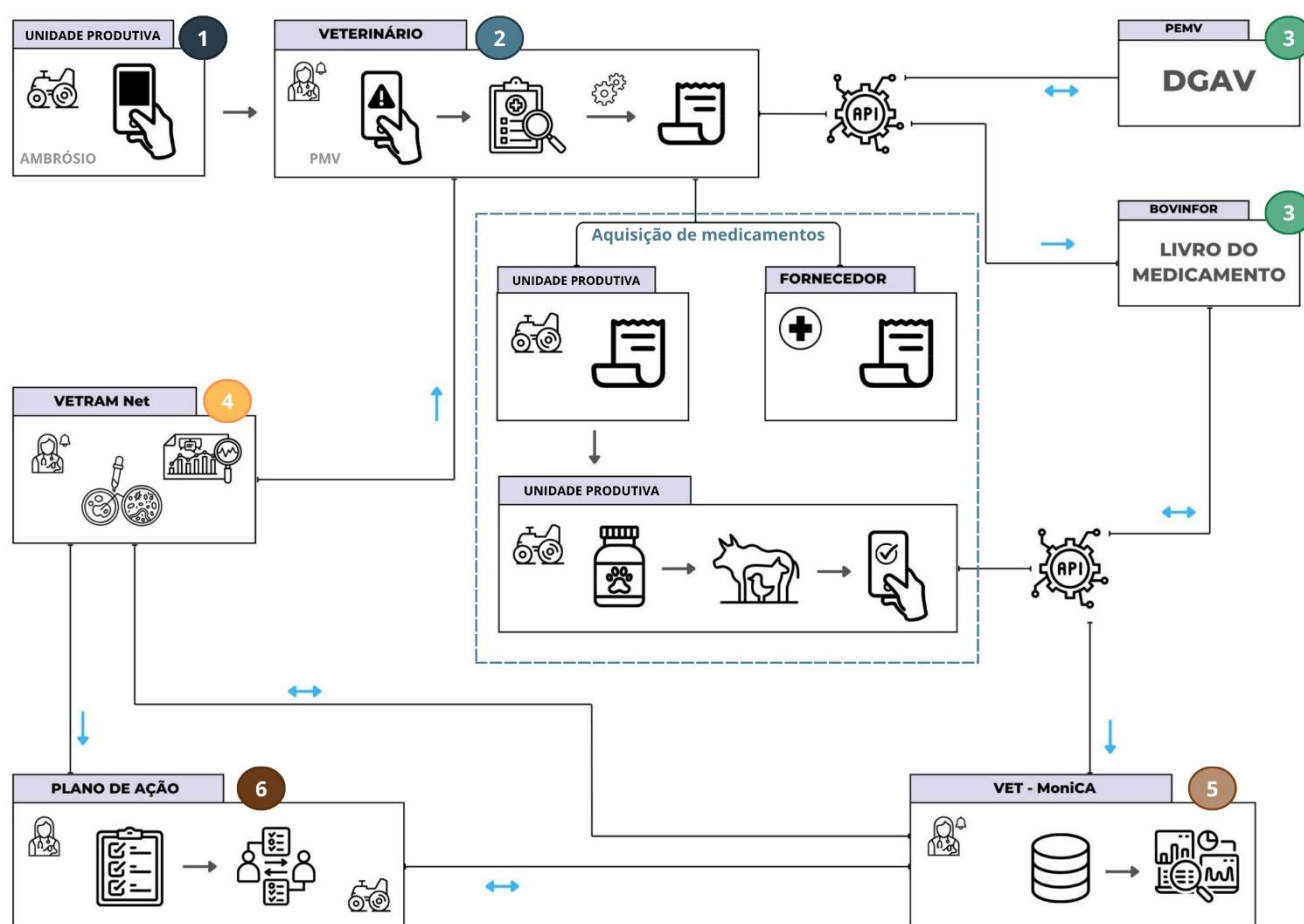


FIGURA 38 - ELEMENTOS E INTEROPERABILIDADE DO ECOSISTEMA USAM-SULEI NA PERSPETIVA DO PRODUTOR, APLICADO À GESTÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS.

Do alerta de campo / deteção de doença – Ambrósio (1) ao ato clínico e prescrição – PMV (2) e ao registo da aplicação – Livro do Medicamento/Bovinfor e DGAV (3). As ferramentas comunicam por APIs, garantindo prescrição eletrónica, rastreabilidade e conformidade. Os dados operacionais (consumo, tratamentos, ocorrências e resultados laboratoriais) fluem para o VetRAM (4) e para o MoniCA (5), onde são analisados e comparados; daí emergem indicadores e orientações que alimentam os Planos de Ação (6) na unidade produtiva,

fechando um ciclo de melhoria contínua orientado para a redução responsável do uso de antimicrobianos.

Ambrósio – alerta e comunicação de campo

O Ambrósio é a aplicação pensada para o dia a dia na exploração, orientada sobretudo para o operador pecuário. O seu objetivo principal é apoiar a deteção precoce de doença, fazer imediato registo da mesma e permitir a comunicação estruturada com o médico veterinário, evitando atrasos na intervenção e decisões baseadas apenas em experiência informal.

No fluxograma de boas práticas, o Ambrósio intervém nas fases de deteção de doença e notificação ao médico veterinário. Sempre que o produtor observa alterações no comportamento, na produção ou no estado geral dos animais, pode registar no Ambrósio os sinais clínicos, identificar o(s) animal(is) afetado(s) e, quando necessário, anexar fotografias ou outras informações relevantes. Esta informação é enviada de forma organizada ao médico veterinário, que passa a dispor de uma visão inicial clara da situação antes mesmo de se deslocar à exploração.

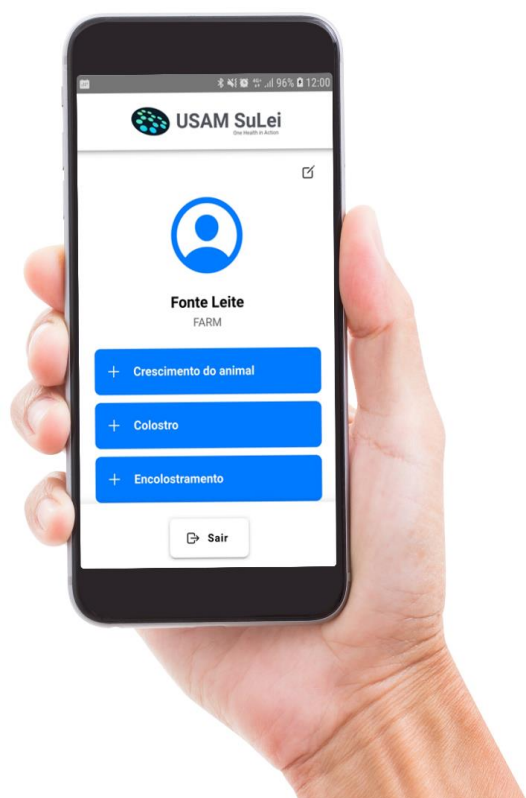


FIGURA 39 - INTEROPERABILIDADE DO ECOSISTEMA USAM-SULEI.

Ao promover uma deteção mais precoce e uma comunicação mais completa, o Ambrósio:

- reduz a probabilidade de tratamentos iniciados sem diagnóstico adequado ou com sobras de medicamentos;
- facilita a aplicação imediata de medidas de biossegurança (isolamento, higiene, manejo de contactos) e de bem-estar (alojamento, conforto, manuseamento);
- garante que, desde o primeiro sinal de problema sanitário, a exploração entra num circuito de decisão alinhado com o uso prudente de antimicrobianos.

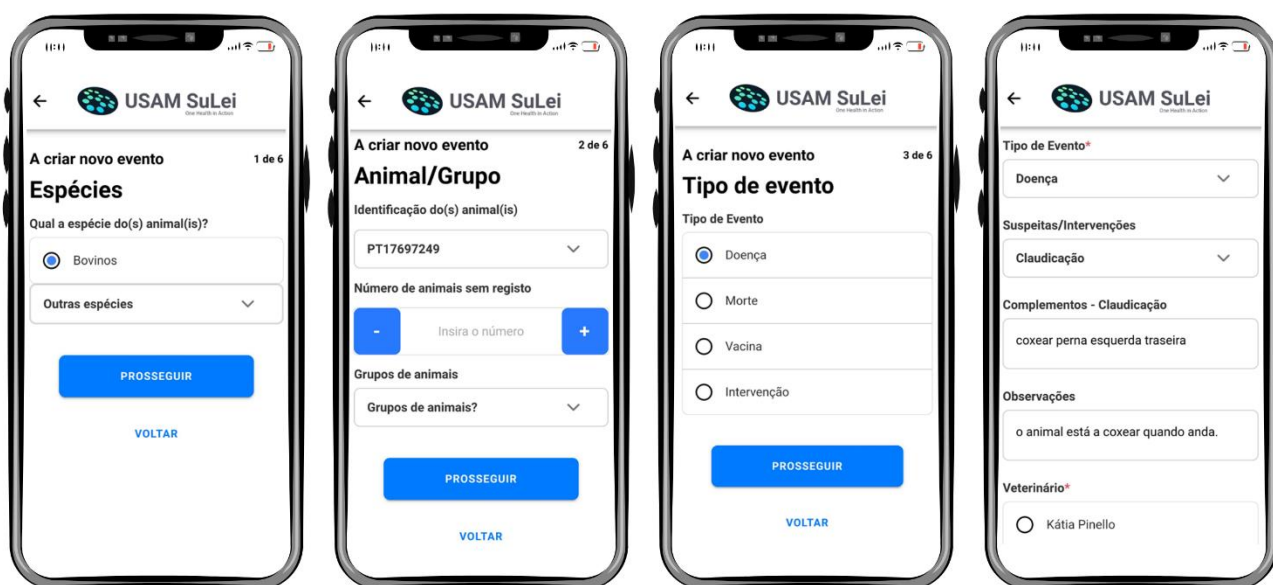


FIGURA 40 - A FIGURA DOCUMENTA DE FORMA SIMPLIFICADA O REGISTO DE UM EVENTO DE DOENÇA.

O ambrósio também permite o registo de dados essenciais da dinâmica da exploração como são qualidade do colostro (medição no colostro) e do enclostramento (medição no soro do vitelo), assentes no teste BRIX. Permite ainda o registo de pesos de recria de substituição desde o nascimento ao parto, disponibilizando a funcionalidade de calcular o ganho médio de peso diário na vida do animal; o crescimento ótimo entre o nascimento e o parto é um dos fatores de saúde mais importante na exploração leiteira.

Plataforma Médico-Veterinária (PMV) – ato clínico e prescrição

A Plataforma Médico-Veterinária (PMV) foi concebida como o núcleo clínico do sistema USAM-SuLei. Destina-se ao médico veterinário e apoia o registo estruturado do ato clínico, a emissão de prescrições e a gestão da informação de saúde animal da exploração.

No fluxograma, a PMV intervém nas fases de diagnóstico, prescrição, tratamento e registo. Após a notificação de um caso (por exemplo, através do Ambrósio), o médico veterinário utiliza a PMV para:

- registar anamnese, sinais clínicos, diagnóstico presumido ou confirmado e fatores de risco identificados na exploração (ligando diretamente às dimensões de biossegurança e bem-estar das secções);
- seleccionar, quando indicado, um antimicrobiano em conformidade com os princípios de uso prudente, incluindo escolha da molécula, ajuste da dose, via e duração adequadas;
- emitir receitas (após interação com a PEMV da DGAV) e instruções claras para o produtor, garantindo que a administração é feita de acordo com o plano definido;
- contribuir para registar o tratamento de forma estruturada, facilitando a rastreabilidade e a avaliação posterior da eficácia.

Para o médico veterinário, a PMV reduz a fragmentação da informação clínica e a duplicação de registos. Para o produtor, assegura que cada tratamento está devidamente fundamentado, documentado e acompanhado de instruções precisas, reforçando a segurança e a conformidade com as obrigações legais.

Integração com Livro de Medicamentos e sistemas oficiais – Registo e conformidade

Uma dimensão essencial do uso responsável de antimicrobianos é o registo rigoroso dos tratamentos efetuados e do consumo de medicamentos, tal como previsto na legislação em vigor. O sistema USAM-SuLei foi desenhado para facilitar a integração dos dados provenientes do Ambrósio e da PMV com o Livro de Medicamentos da exploração e com as plataformas oficiais aplicáveis.

A futura interoperabilidade para a plataforma de dispensa está preparada na aplicação e aguarda apenas a disponibilização da API pela DGAV.

Nesta fase do fluxograma (etapas de aquisição, registo e arquivo de informação), a informação introduzida pelo médico veterinário na PMV é reutilizada para:

- apoiar o preenchimento correto dos registos obrigatórios de tratamentos e consumos;
- reduzir erros e omissões na transcrição de dados;
- garantir a rastreabilidade entre animais tratados e a prescrição: medicamento utilizado, posologia, duração e médico veterinário responsável;
- futuramente assegura-se a ligação à plataforma de dispensa.

Deste modo, as boas práticas de registo deixam de depender exclusivamente de registos manuais dispersos e passam a estar integradas num circuito digital coerente, que facilita auditorias, inspeções e o cumprimento das exigências regulamentares.

VetRAM – apoio à escolha do antimicrobiano

O VetRAM é a componente do sistema USAM-SuLei dedicada à vigilância da resistência aos antimicrobianos e ao apoio à escolha terapêutica informada. A plataforma reúne resultados de exames laboratoriais (cultura e testes de sensibilidade) provenientes das explorações participantes, apresentando-os de forma acessível ao médico veterinário. No VetRAM existem dados do sistema de vigilância de RAM (*E. coli* e *Enterococcus spp.*) da exploração e também existem RAM associadas com isolados de casos clínicos.

No fluxograma, o VetRAM intervém sobretudo nas fases de diagnóstico e prescrição. Após colheita de amostras e realização de exames laboratoriais, os resultados podem ser consultados no VetRAM, permitindo:

- identificar o agente etiológico provável;
- conhecer os padrões de sensibilidade e resistência associados à exploração, região ou tipo de sistema produtivo;
- privilegiar, sempre que possível, antimicrobianos de espectro mais estreito, em linha com os princípios de uso prudente;
- evitar moléculas ou classes para as quais se verifiquem níveis elevados de resistência documentada.

Ao aproximar a evidência microbiológica da decisão clínica, o VetRAM contribui para reduzir o uso empírico alargado, aumentar a probabilidade de sucesso terapêutico e limitar a pressão de seleção de resistências, com benefícios diretos para a saúde animal e para a saúde pública.

Vet-MoniCA – monitorização e análise do uso de antimicrobianos

O Vet-MoniCA é a plataforma de monitorização e análise do sistema USAM-SuLei. Integra, de forma automática ou semiautomática, os dados de tratamentos, consumo de antimicrobianos e ocorrência de doenças, organizando-os em indicadores e representações gráficas de fácil interpretação para médicos veterinários e produtores.

O Vet-MoniCA é uma plataforma de consulta de dados e de informação que assenta numa complexa estrutura informática que permite a interoperabilidade entre as diversas aplicações do ecossistema USAM SuLei e também com sistemas externos. Apenas alguns exemplos de aplicações externas são livro de registo de medicamentos usados nas explorações, dados existentes em robots e sistemas automatizados de ordenha mecânica, dados extraídos de diversos sistemas de gestão de efetivos animais provenientes de explorações de suínos.

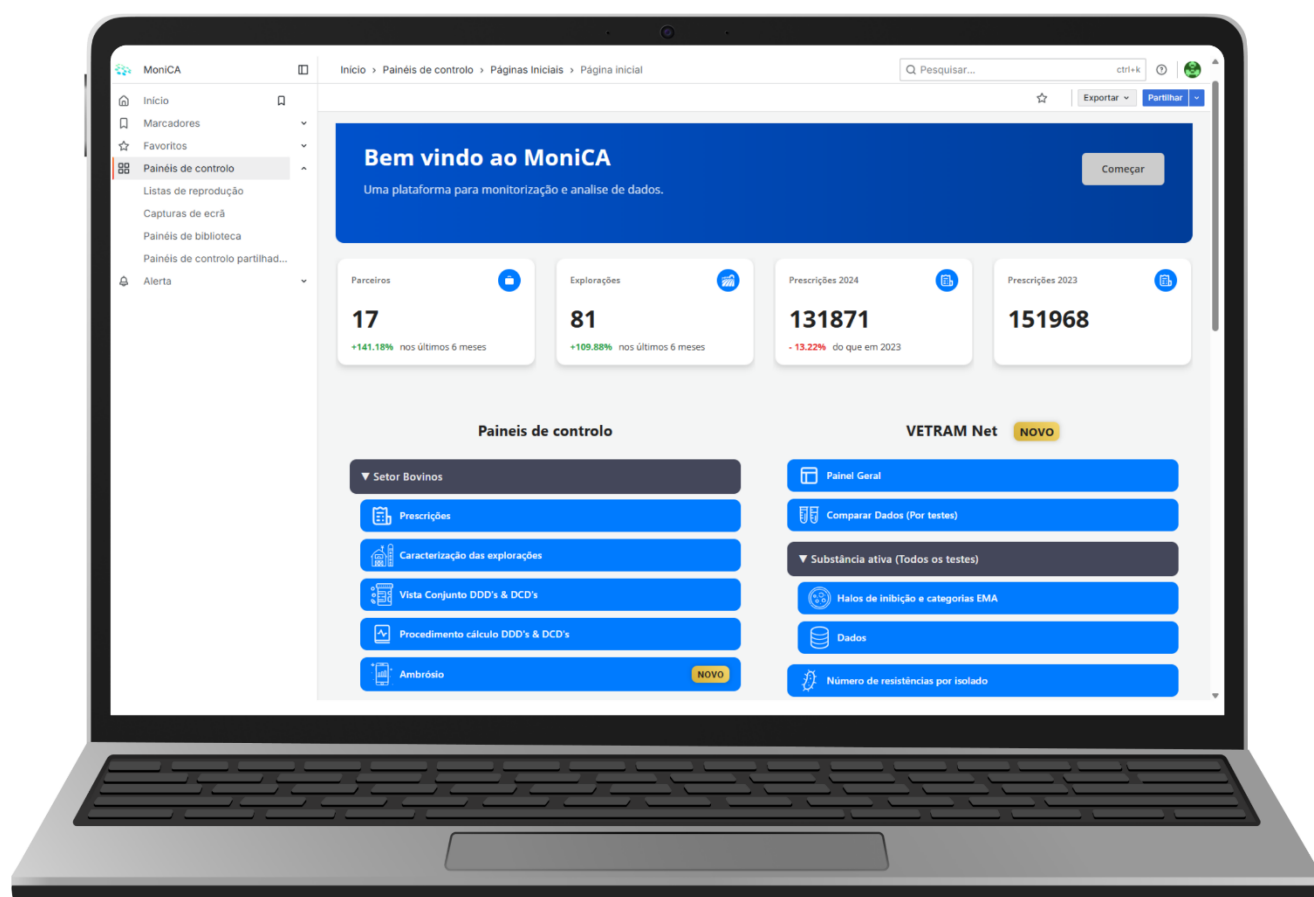


FIGURA 17 - IMAGEM DO MENU INICIAL DE ENTRADA NO VET-MONICA.

No fluxograma, o Vet-MoniCA atua nas fases de registo, avaliação da eficácia e planeamento.

A partir dos registos clínicos e terapêuticos, gera informação que permite:

- visualizar o consumo de antimicrobianos por substância, classe, via de administração, categoria animal ou patologia;
- identificar períodos, lotes ou grupos de animais com maior incidência de doença;
- relacionar problemas sanitários e indicadores de patologias com aspetos de manejo, biossegurança ou bem-estar;
- acompanhar a implementação das recomendações de uso prudente, evidenciando reduções de consumo ou alterações de perfil de utilização.

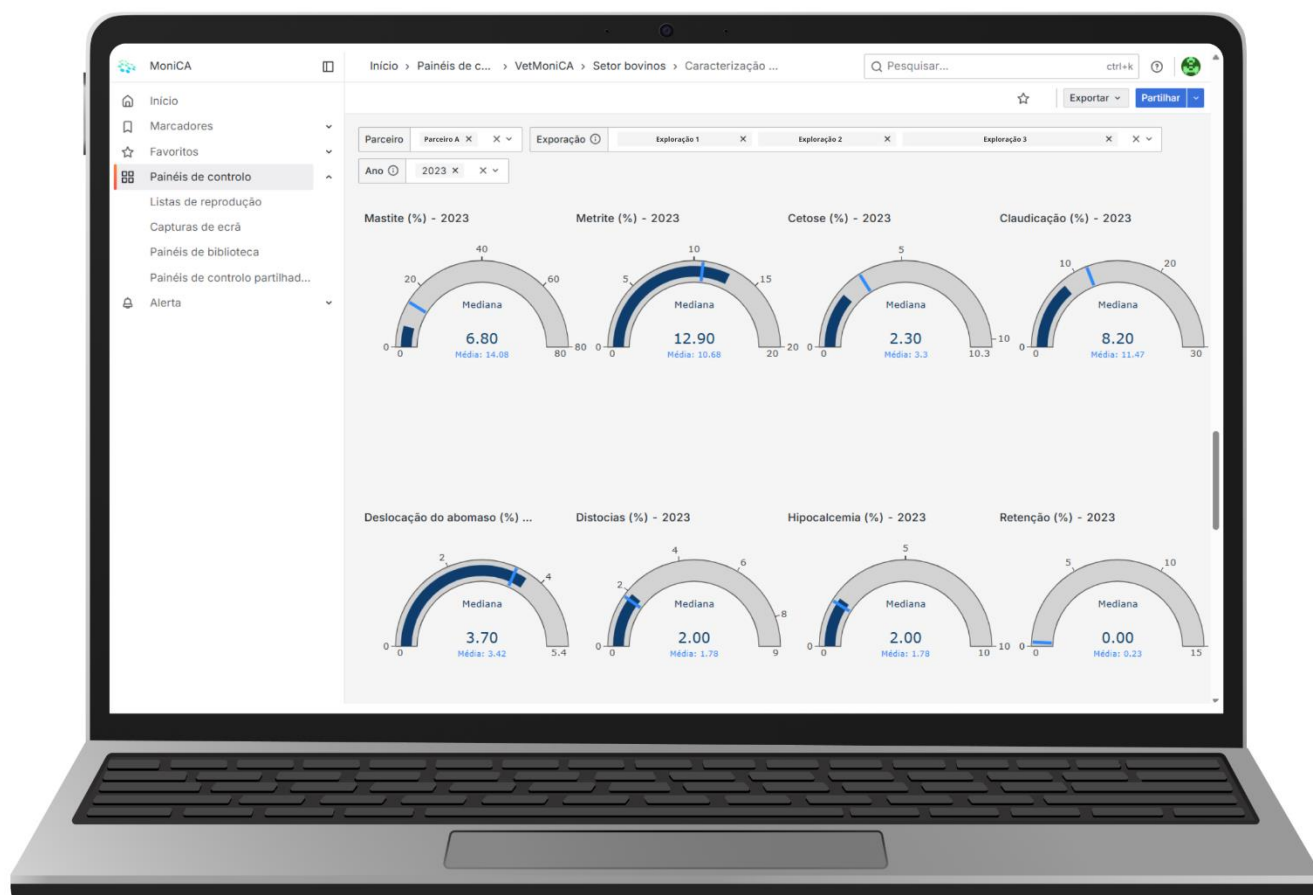


FIGURA 42 - PAINEL DO *DASHBOARD* DE PATOLOGIAS DA EXPLORAÇÃO ONDE SE PODEM CONSULAR AS PATOLOGIAS DA EXPLORAÇÃO E FAZER O *BENCHMARK* COM OUTRAS EXPLORAÇÕES.

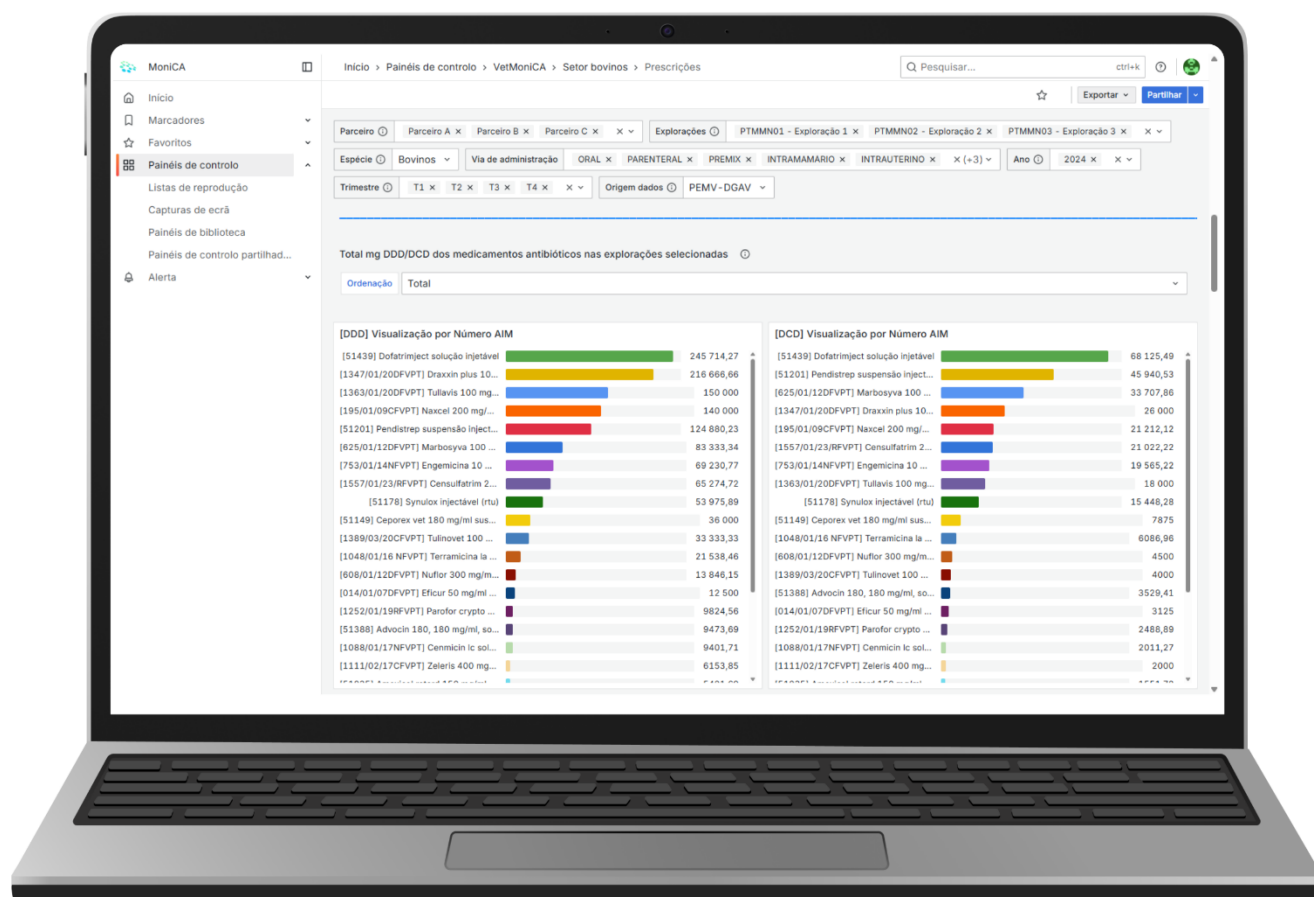


FIGURA 18 - PAINEL DE CONSULTA DAS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS NA EXPLORAÇÃO E *BENCHMARK* COM OUTRAS.

Ao transformar dados dispersos em conhecimento estruturado, o Vet-MoniCA facilita a revisão dos protocolos terapêuticos, a identificação de prioridades de intervenção e a demonstração objetiva dos resultados alcançados, tanto para a exploração como para os parceiros técnicos e institucionais.

Planos de Ação – integração dos dados na gestão da exploração

Os Planos de Ação (PA) formais são o elemento integrador do sistema USAM-SuLei ao nível da exploração. Constituem documentos co-construídos entre médico veterinário e produtor, que transformam a informação recolhida pelas várias plataformas em objetivos concretos e medidas operacionais.

Na lógica do fluxograma, os PA enquadram a fase de plano de prevenção e controlo de doenças, mas dependem da informação gerada em todas as outras etapas (deteção,

diagnóstico, prescrição, registo, monitorização da eficácia). Com base nos dados do Ambrósio, PMV, VetRAM e Vet-MoniCA, o Plano de Ação permite:

- identificar as doenças prioritárias da exploração e os principais pontos críticos de biossegurança e bem-estar;
- definir metas de redução do uso de antimicrobianos (globais ou por classe) e de melhoria de indicadores de saúde;
- seleccionar e calendarizar medidas de prevenção, manejo, vacinação e ajustamento de protocolos terapêuticos;
- documentar as revisões periódicas, evidenciando a melhoria contínua e a aderência às boas práticas descritas.

Para o produtor, o PA funciona como um guião claro sobre “o que fazer” e “como medir” o progresso. Para o médico veterinário, é uma ferramenta de planeamento e comunicação que consolida a intervenção técnica na exploração, reforçando a transparência, a rastreabilidade e o alinhamento com a abordagem “Uma Só Saúde”.

4. Conclusões sobre o projeto desenvolvido e perspetivas futuras

O projeto USAM SuLei constituiu um desafio significativo sob os aspetos logísticos, de gestão de recursos humanos e de expectativas dos parceiros, além dos aspetos científicos e técnicos. No que se refere à logística, destacam-se as dificuldades associadas à morosidade dos processos de contratação de pessoal e aos trâmites relacionados aos concursos de contratação pública. Em relação à gestão das relações com os parceiros, a coordenação de um projeto envolvendo 11 parceiros e aproximadamente uma centena de interlocutores de diferentes origens, interesses e expectativas apresenta-se como um desafio considerável. Científica e tecnicamente, os obstáculos estiveram relacionados ao desenvolvimento do Ecossistema USAM SuLei, bem como aos sistemas e processos de monitoramento. Acreditamos que, de forma global, todos esses desafios foram superados com êxito.

Os resultados obtidos permitem afirmar que foram atingidos e, em alguns casos ultrapassados, os objetivos a que nos propusemos. Pode-se afirmar que foram desenvolvidos os instrumentos necessários e adequados para ajudar os setores da suinicultura e bovinicultura de leite, como um todo cada setor, a darem passos seguros no sentido de digitalizar, nas explorações, os processos de utilização de antimicrobianos, saúde e bem-estar animal e biossegurança em Portugal. Para tal, a plataforma desenvolvida permite assegurar níveis únicos de interoperabilidade com outros sistemas (de forma biunívoca), garante segurança e rapidez na aquisição e tratamento de dados e de reporting. O ecossistema da plataforma contém diversas aplicações, que foram desenvolvidas de raiz e se articulam entre si e se complementam. Algumas das aplicações desenvolvidas de novo são únicas e originais (vg. AMBRÓSIO e VETRAM) e recolhem dados e produzem informação que não é possível obter agregada, consolidada e harmonizada de nenhuma outra forma. Pode-se afirmar que nenhum outro sistema, em Portugal, à data de hoje, gere e consolida dados e produz a informação que o Ecossistema USAM SuLei.

O futuro deste sistema será ditado pela adesão das federações à sua implementação, nas explorações dos seus associados. A FPAS já manifestou interesse em avançar com linhas de continuidade deste projeto. A FENALAC está a estudar a forma de o levar ao terreno. Desenvolvimentos futuros passam por levar ao terreno a utilização massiva do Ecossistema em um ou ambos os setores, estando o ICBAS disponível e interessado em manter-se ativo neste processo. O desenvolvimento científico passará por escalar a tecnologia para a introdução de ferramentas de monitorização e previsão com recurso à Inteligência Artificial.

Foram obtidos dados de resistências e consumos de antimicrobianos das mesmas explorações no mesmo período temporal, que têm um elevado valor científico e académico e são muito difíceis de obter, criou-se um banco de isolados bacterianos para futuros estudos de genómica. No campo das resistências a antibióticos serão feitas no curto prazo diversas publicações e no médio prazo desafiaremos parceiros do ambiente científico a iniciar a exploração de todos dados recolhidos com adição de recursos de genómica.

João Niza Ribeiro
DVM, PhD, Dipl. ECBHM
Prof. Associado com Agregação, Universidade do Porto
Coordenador do Projeto