



HANDBOOK DO PESTNU



Este projeto recebeu financiamento do Programa de Investigação e Inovação
Horizonte 2020 da União Europeia, ao abrigo do Acordo de Subvenção n.º
101037128.

AGRADECIMENTOS

DESENVOLVIDO POR:



REVISÃO:



Produto de conhecimento do projeto PestNu:

Design e Layout por:



Financiado por:



Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia, ao abrigo do Acordo de Subvenção n.º 101037128

INTRODUÇÃO

O projeto **PestNu** ("Teste e demonstração em campo de tecnologias digitais e espaciais com práticas Agroecológicas e Orgânicas em inovação sistémica") é uma ação de inovação de 3 anos, financiada pelo programa Horizonte 2020, que tem como objetivos: (i) revolucionar as tecnologias TIC e as práticas de agricultura biológica, (ii) reduzir a dependência de pesticidas perigosos e a perda de nutrientes dos fertilizantes, rumo à poluição zero da água, solo e ar e, em última análise, a redução do uso de fertilizantes, e (iii) aumentar a segurança alimentar e a acessibilidade dos alimentos para todos. O projeto combina novas Tecnologias Digitais e baseadas no Espaço (DST – Digital and Space-based Technologies) e Práticas Agroecológicas e Biológicas (AOP – Agro-ecological and organic practices) numa abordagem de inovação sistémica e economia circular ao longo da cadeia do Prado ao Prato (Farm-to-Fork). AOPs e DSTs foram testadas e demonstradas em aquaponia, estufas hidropónicas fechadas/semifechadas, e no cultivo de produtos hortícolas em campo aberto, em diferentes condições, solos e culturas (tomate, pimento e pepino).

Ao longo do projeto, foram desenvolvidas as seguintes AOPs e DSTs:

AOPs

- Bioestimulante baseado em microalgas
- Biopesticida
- Bioestimulante para hidroponia e aquaponia
- Programa de Fertilização Integrado (PFI)
- Produção de aditivo para plantas: Sistema automatizado para o tratamento de lamas e águas residuais para a produção de biomassa de microalgas

DSTs

- Armadilha robótica com Inteligência Artificial (IA) para monitorização de controlo de pragas em tempo real
- Agrorobot PestNu, com navegação autónoma
- Analisadores de nutrientes *in situ* e em tempo real de fosfato, nitrito/nitrato standard, nitrito/nitrato de baixo custo e nitrito/nitrato e amónio, robustos, digitais, portáteis e energeticamente autónomos (integrados com pacote solar)
- AgroRadar – aplicação com IA
- Citómetro de fluxo
- Sistema de Apoio à Decisão (DSS) com Interface de Utilizador (UI)



PORQUE SÃO IMPORTANTES AS AOPs E DSTs DO PESTNU?

É esperado que o uso de AOPs e DSTs contribua de forma significativa para o alcance de várias metas. Especificamente:

- Diminuir a dependência do uso de pesticidas perigosos.
- Reduzir a perda de nutrientes devido ao uso de fertilizantes e, em última instância, da utilização de fertilizantes; aumentar a sua eficiência.
- Reduzir os custos de monitorização e produção.
- Aumentar o rendimento alimentar e fornecer alimentos suficientes, seguros, nutritivos e saudáveis para todos.
- Reduzir as perdas de cultura e aumentar a qualidade das plantas.
- Melhorar, de forma generalizada, a sustentabilidade dos sistemas alimentares.



CONTEÚDOS



FORMA/ APARÊNCIA	Líquido algas
COMPOSIÇÃO	1.168 g/L
DENSIDADE	1.09 g/mL
AMINOÁCIDOS LIVRES	20 g/L

BIOESTIMULANTE BASEADO EM MICROALGAS

DEFINIÇÃO

Bioestimulante: Substância ou microrganismo aplicado às plantas com o objetivo de melhorar a sua eficiência nutricional, tolerância ao stress abiótico e/ou características de qualidade das culturas, independentemente do seu teor de nutrientes.

Microalgas: Microrganismos unicelulares capazes de gerar biomassa orgânica a partir de CO₂ e luz, utilizando água como doador de elétrons, oxidando-a para O₂. Na agricultura, estes microrganismos são especialmente benéficos porque aumentam o crescimento das plantas e aumentam a tolerância a diferentes tipos de stress biótico (por exemplo, insetos, fungos, etc.) e abiótico.



Produto adequado para aplicação radicular e foliar

FOLIAR

Pulverização
Outros



RAÍZES

Fertirrigação
Hidroponia

INSTRUÇÕES DE USO:



- Aplicar na folha ou na raiz da planta, misturando o bioestimulante de microalgas com a água da irrigação, com base nas seguintes indicações:
 - Aplicação foliar – Rácio de 1:3 (bioestimulante de microalgas : água)
 - Aplicação radicular – Rácio de 1:1 (bioestimulante de microalgas : água)
- O teor de bio estimulante pode ser aumentado, dependendo do estado fenológico e das necessidades nutricionais da cultura.
- Período recomendado para a aplicação: DESDE OS ESTÁGIOS INICIAIS DE CRESCIMENTO ATÉ AO FLORESCIMENTO.

ARMAZENAMENTO

- ✓ NA EMBALAGEM DE ORIGEM
- ✓ FECHADO CORRETAMENTE
- ✓ NUM SÍTIO FRESCO E ADEQUADO



MANUSEAMENTO



MANTER FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS E LONGE DOS ALIMENTOS, DAS BEBIDAS E DOS ALIMENTOS DE ANIMAIS

DIFERENÇAS ENTRE FERTILIZANTES E BIOESTIMULANTES

FERTILIZANTES

Nutrientes essenciais para as plantas.
Não aumentam a tolerância ao stress.
Não melhoram a absorção de nutrientes.
São usados em grandes quantidades.

BIOESTIMULANTES

Melhoram a absorção de nutrientes.
Aumentam a tolerância a pragas e ao stress biótico.
Subproduto de origem orgânica.
São aplicados em pequenas quantidades.

Composição nutricional %	
Total Azoto	3.0
Óxido Nítrico	2.5
Azoto amoniacal	0.4
Óxido de Potássio	23.0
Carbono Orgânico	6.0
Aminoácidos	12.0

BIOPESTICIDA

DEFINIÇÃO

- ✓ Um biofungicida com dupla ação:
 1. Biofungicida de largo espectro contra fitopatógenos fúngicos foliares como *Botrytis*, oídio e míldio, entre outros.
 2. Aporte nutricional, uma vez que é rico em potássio.
- ✓ **Origem Circular e Sustentável**, uma vez que o seu principal composto é obtido a partir de subprodutos de plantas e folhas, não produz quaisquer resíduos prejudiciais.
- ✓ Uma solução concentrada líquida que é fácil de aplicar no campo ou um produto seco desidratado.



COMPOSIÇÃO

Carbonato de potássio, bioestimulantes orgânicos (de resíduos ou de subprodutos da indústria agroalimentar), água.

- ✓ **Produto adequado para aplicação foliar em campo aberto.**

Instruções de utilização:



- **O método recomendado para a aplicação é a Pulverização Foliar.**
- **Frequência e Dose:**
 - 1 aplicação preventiva no início do primeiro período de risco (primeiras chuvas com temperaturas moderadas) de **8 mL/L** (máximo 10mL/L).
 - Se surgirem sintomas de *Botrytis* ou oídio, repetir a aplicação após 7 dias e continuar com as aplicações com um intervalo de 7 dias, se necessário.



ARMAZENAMENTO

- ✓ Armazenar à temperatura ambiente

MANUSEAMENTO



! UTILIZAR VESTUÁRIO APROPRIADO E MÁSCARA QUANDO O PRODUTO ESTÁ CONCENTRADO. PODE CAUSAR IRRITAÇÃO RESPIRATÓRIA NA PELE E NOS OLHOS.

PORQUÊ O BIOPESTICIDA PESTNU?



- ✓ Seguro para plantas, vida selvagem e humanos, não deixa resíduos nas culturas uma vez que não é feito com químicos.
- ✓ Eficácia antifúngica testada, similar à eficácia dos fungicidas químicos disponíveis no mercado.
- ✓ Nutre e bioestimula a planta, fortalecendo-a contra o stress abiótico.
- ✓ Um produto que pode ser certificado como ecológico, fortemente ligado à economia circular e à sustentabilidade.

BIOESTIMULANTE PARA HIDROPONIA E AQUAPONIA (1/2)

DEFINIÇÃO

Os bioestimulantes são substâncias ou microrganismos que, quando aplicados a sementes, plantas ou na rizosfera, estimulam processos naturais para aumentar ou beneficiar a absorção de nutrientes, a eficiência no uso de nutrientes, a tolerância ao stress abiótico ou a qualidade e rendimento da cultura.

O produto é um bioestimulante orgânico especialmente concebido para fortalecer a planta e melhorar a produção, sendo **totalmente seguro para os peixes encontrados no sistema de aquaponia**. É rico em microrganismos fixadores de azoto e também pode ser usado na agricultura convencional, com ótimos resultados.



COMPOSIÇÃO

Bioestimulante líquido orgânico, rico em aminoácidos livres, oligopeptídeos, microrganismos benéficos, matéria orgânica lábil, formulado com cofatores enzimáticos e precursores metabólicos que aumentam a fixação de azoto, quando aplicado por pulverização foliar, ou aumentam a absorção de nitrato, quando aplicado através da solução nutricional.

Composição	
Aminoácidos livres	12% (w/w) - 14.4% (w/v)/ Aminograma Ala, Arg, Asp, Gys, Gly, Glu, Hyp, His, Iso, Leu, Lys, Met, Phe, Pro, Ser, Thr, Tyr, Va
Azoto	2.5% (w/w) – 3% (w/v)
Azoto Orgânico	2.5% (w/w) – 3% (w/v)
pH	5.5
Óxido de potássio solúvel em água	1% (w/w) – 1.2% (w/v)
Total de Aminoácidos	14% (w/w) – 16.8% (w/v)
Péptidos com baixo peso molecular	41% (w/w) – 49.2% (w/v)
Matéria orgânica	24% (w/w) – 28.8% (w/v)
Microrganismos fixadores de Azoto	✓



Produto adequado para aplicação foliar e para a solução de nutrientes para irrigação.

BIOESTIMULANTE PARA HIDROPONIA E AQUAPONIA (2/2)

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

- Em cada aplicação, o bioestimulante deve ser **diluído em água**.
- **A dose de aplicação é de 1.5 ml/L, devendo ser aplicado 2.3 L/ha.**
- Efetuar a pulverização foliar a cada **3-4 semanas**. Uma parte da solução pode também ser aplicada diretamente na solução de nutrientes para ajudar as plantas a absorvê-la através das raízes, para obtenção de melhores resultados.
- Agitar antes de usar.
- Não misturar com produtos muito alcalinos, enxofre ou óleos minerais.
- Pode ser misturado com cobre em baixas concentrações e em todos os tipos de culturas. Não utilizar em ameixeiras.



ARMAZENAMENTO

- ✓ ARMAZENAR ENTRE 5°C - 35°C
- ✓ MANTER RESGUARDADO DO SOL E DA HUMIDADE.



MANTER FORA DO ALCANCE DAS CRIANÇAS. NÃO COMER, BEBER OU FUMAR DURANTE A UTILIZAÇÃO.



PORQUÊ O BIOESTIMULANTE PESTNU?

- ✓ Tolerância contra o stress abiótico em todos os estados fenológicos, especialmente nas fases de máxima necessidade nutricional de azoto.
- ✓ Aplicado em doses mais pequenas em comparação com fertilizantes e reduz a quantidade utilizada de fertilizantes.
- ✓ Totalmente respeitador dos peixes em sistemas aquapónicos.
- ✓ Promove a floração, frutificação, aumenta o calibre e a maturação da fruta, assegurando um melhor desempenho e a qualidade da colheita.
- ✓ Os polióis atuam como reguladores do balanço hídrico, intervindo diretamente na melhoria da tolerância das culturas à seca, tornando as plantas mais resistentes à falta de água.
- ✓ Os biopolímeros, humectantes e adjuvantes aumentam a capacidade de hidratação da solução, melhorando a sua eficácia em aplicação foliar.



NOTA: Embora a hidroponia e a aquaponia não sejam atualmente classificadas como agricultura biológica, é provável que o sejam no futuro. O bioestimulante é aprovado para agricultura biológica.

PROGRAMA DE FERTILIZAÇÃO INTEGRADO

DEFINIÇÃO

- Plano de fertilização otimizado que sugere estratégias para a aplicação de nutrientes e bioestimulantes (apoiado por organismos de certificação europeus oficiais).
- Tem por objetivo obter rendimentos de cultura iguais ou superiores aos obtidos com práticas de fertilização convencionais.
- Utiliza menos unidades fertilizantes e reduz o consumo de água.



COMO FUNCIONA?

1º Passo: Determinação, através de análises de solo, da quantidade de nutrientes essenciais e micronutrientes disponíveis e bloqueados no solo, bem como das populações microbianas desse solo em específico.

2º Passo: Desenvolvimento de uma estratégia de fertilização única (Programa de Fertilização Integrado - PFI) baseada em tipos específicos de solo e culturas, num momento preciso, incluindo recomendações únicas que se adaptam perfeitamente às necessidades da cultura, aproveitando o potencial dos microrganismos presentes no solo.



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- ✓ Os bioestimulantes conseguem potenciar o desenvolvimento de microrganismos do solo com capacidade para **desbloquear fósforo, potássio e fixar azoto**.
- ✓ **A composição do PFI é diferente para cada caso de estudo**, com recomendações de produtos fertilizantes e bioestimulantes a serem elaboradas para cada caso específico.
- ✓ **O PFI pode ser aplicado tanto na agricultura biológica como na agricultura convencional.**
- ✓ **Redução da pegada de carbono e do consumo de água.**

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

- Tal como a composição, as instruções de uso serão ligeiramente diferentes para cada caso.
- A equipa técnica da Fertinagro é responsável por fornecer as indicações de utilização e do momento específico para a aplicação de cada produto recomendado.



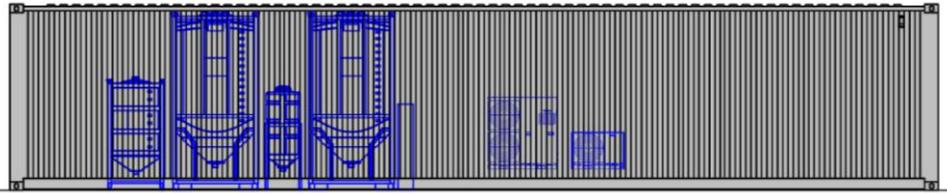
PORQUÊ O PFI?

- ✓ Providencia a nutrição ótima e a bioestimulação para solos e culturas específicas, com vista a aumentar a eficiência da utilização de água e fertilizantes.
- ✓ A absorção de nutrientes pelas culturas é muito mais eficiente, sendo também aproveitadas as reservas de nutrientes existentes no solo.
- ✓ Uma equipa especializada avalia cada caso de estudo e realiza análises para assegurar a eficiência desta prática.
- ✓ Muito mais sustentável que a fertilização convencional.
- ✓ Permite ao agricultor conhecer o seu solo, os grupos de microrganismos que vivem no solo e as funções que estes desempenham ou podem vir a desempenhar com os estímulos apropriados.

PRODUÇÃO DE ADITIVO VEGETAL (1/2)

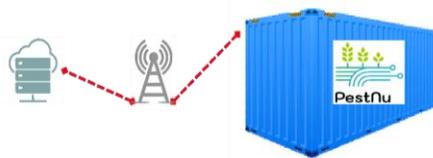
DESCRIÇÃO

A PRODUÇÃO DE ADITIVO VEGETAL fornece uma solução sustentável e economicamente viável para a produção em grande escala de biomassa de algas, com aplicações que vão desde biofertilizantes até produtos biológicos de alto valor. O seu design inovador diferencia-se dos sistemas convencionais, tornando-se numa escolha promissora para uma agricultura consciente do ponto de vista ambiental.



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- **Contentorizado e Escalável:** O sistema utiliza fotobiorreatores tubulares (PBRs, sigla em inglês), que são modulares e podem ser facilmente ampliados ou reduzidos. Esta flexibilidade permite uma utilização eficiente do espaço e dos recursos.
- **Produção de Biofertilizantes:** A PRODUÇÃO DE ADITIVO VEGETAL utiliza biomassa de algas para criar biofertilizantes. O processo inicia-se com a recolha automática de águas residuais. Através do crescimento de biomassa de microalgas rica em ácidos gordos, os componentes orgânicos são removidos, resultando num produto biofertilizante valioso.
- **Controlo automatizado:** Todo o processo é automatizado e monitorizado de forma contínua. Um sistema central (Controlador Lógico Programável ou PLC) conecta os sensores, bombas e iluminação. Os dados dos sensores (tais como pH, taxas de fluxo e temperatura) permitem ajustes em tempo real e a sua otimização.
- **Remoção de Contaminantes:** O sistema remove de forma eficaz uma ampla gama de contaminantes, incluindo nutrientes, matéria orgânica e patogénicos. Contribui para uma produção de biofertilizantes segura e sustentável.
- **Bio Produtos de Alto Valor:** Além dos biofertilizantes, a biomassa de microalgas cultivada pode ser colhida para produzir outros produtos valiosos. Estes podem incluir alimentação animal e nutracêuticos.



VANTAGENS EM COMPARAÇÃO COM PRODUTOS TRADICIONAIS



- ✓ Remove uma ampla gama de contaminantes, incluindo nutrientes, matéria orgânica e patogénicos.
- ✓ Pode ser utilizado para a produção de produtos de alto valor tais como biofertilizantes, alimentos para animais e nutracêuticos.
- ✓ Economicamente viável e requer pouca manutenção.
- ✓ Uma inovação importante na do sistema é a instalação de um tanque adicional, inserido após a recolha da biomassa, para conversão da biomassa em biofertilizante.

PRODUÇÃO DE ADITIVO VEGETAL (2/2)

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

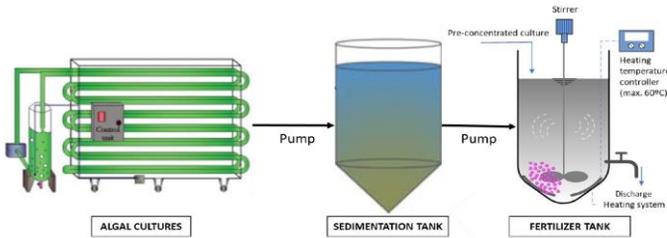
O sistema está equipado com um Controlador Lógico Programável (PLC, sigla em inglês) capaz de automatizar várias operações do sistema. No parágrafo seguinte, é fornecida uma breve visão geral dos procedimentos básicos. Para instruções detalhadas do passo a passo, consulte o manual fornecido com o sistema.

Procedimentos:

- A. Lavagem do Sistema → Objetivo: Limpar o sistema e encher o tanque de água limpa.
- B1. Carregar Água de Drenagem no Loop 1 → Objetivo: Carregar água de drenagem no Loop 1.
- B2. Carregar Água de Drenagem no Loop 2 → Objetivo: Carregar água de drenagem no Loop 2.
- C. Crescimento no Loop 1 → Objetivo: Facilitar o crescimento de algas no Loop 1.
- D. Crescimento no Loop 2 → Objetivo: Promover o crescimento de algas no Loop 2.
- E. Descarga da Colheita → Objetivo: Descarga do material recolhido.
- F. Descarga Total (sem recuperação ou recuperação no Tanque Externo) → Objetivo: Cobrir a totalidade do processo de descarga.



REQUER A INSTALAÇÃO DE UMA LAJE DE BETÃO.
UTILIZAÇÃO APENAS POR TÉCNICOS COM
EXPERIÊNCIA QUE TENHAM LIDO O MANUAL DE
INSTRUÇÕES.



DIMENSÕES DO CONTENTOR

COMP. EXTERNO	COMP. INTERNO	LARGURA EXTERNA	LARGURA INTERNA	ALTURA EXTERNA	ALTURA INTERNA	VOLUME DE CARGA INTERNA	PESO VAZIO (TARA)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³]	[kg]
12.192	12.010	2.438	2.310	2.591	2.360	from 65.2 to 67.7	3,630-3,740

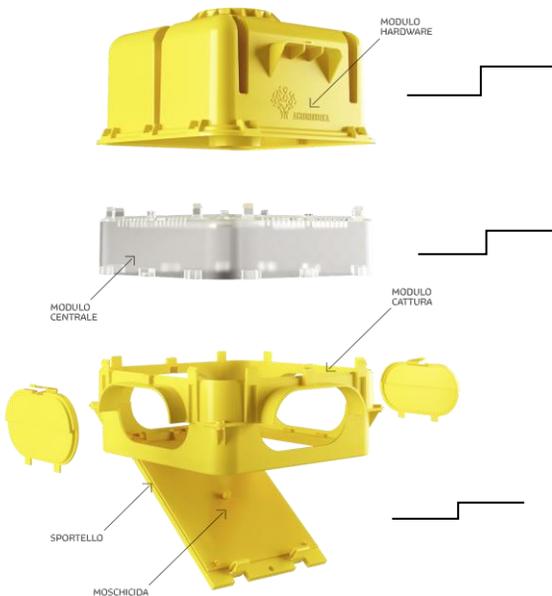
ARMADILHA ROBÓTICA (1/2)

DESCRIÇÃO

A Armadilha Robótica SpyFly é um sistema de monitorização de pragas agrícolas que atrai e captura insetos prejudiciais através de feromonas sexuais. A SpyFly capta diariamente fotos dos insetos e transmite as imagens para a *cloud* através de Wi-Fi ou 4G/LTE 5G.

- ✓ Fornece ao agricultor alertas em tempo real e atualizações do estado de captura, incluindo alertas rápidos em caso de ameaça de praga.
- ✓ São utilizados algoritmos de IA para o reconhecimento e contagem dos insetos nas imagens. Adicionalmente, o dispositivo efetua a monitorização dos dados do campo tais como temperatura, humidade e pressão barométrica.

PRINCIPAIS COMPONENTES



Módulo de hardware

Painel solar com bateria de longa duração incluída, GPS, sensores de temperatura, humidade e pressão barométrica.

Módulo central

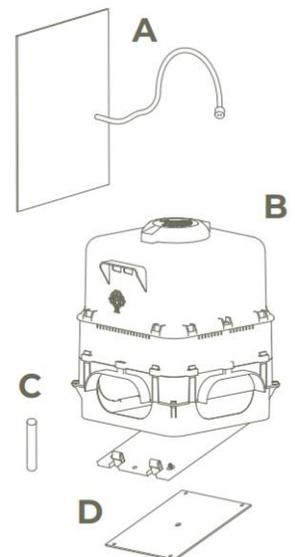
Central de IA para o reconhecimento de insetos nocivos e análise de dados

Papel com cola e feromonas

Isco sexual, cromotrópico e alimentar capaz de atrair insetos.

MONITORIZAÇÃO INTELIGENTE

Controlo total através do smartphone.



Fornecido com os seguintes componentes:



Painel solar (A) & Armadilha robótica (B)

Vendido em separado:

Feromona (C) & Papel com cola (D)

SpyFly é composta por:

- ❖ Caixa modular pré-montada
- ❖ Câmara com autofocagem de alta definição
- ❖ Iluminação LED com brilho variável
- ❖ Sensores de humidade e temperatura do ar e do solo
- ❖ Pack de bateria recarregável integrada de longa duração
- ❖ Pressão barométrica
- ❖ GPS
- ❖ Modem com antena incorporada
- ❖ Painel solar incluído



ARMADILHA ROBÓTICA (2/2)

IA

Nova IA com melhor reconhecimento

Modelo previsional

Alertas antecipados (com base em limites) e notificações proativas na aplicação.

A VANTAGEM DA MONITORIZAÇÃO EM TEMPO REAL

- ✓ Todos os dados e imagens são acessíveis de forma instantânea, através da aplicação dedicada, no smartphone, tablet ou computador, reduzindo a necessidade da presença do agricultor no campo em 70%.
- ✓ A tecnologia SpyFly alerta o agricultor de forma proativa no caso de existir um ataque de pragas, mitigando os riscos para a produção, atrasos na resposta e os impactos financeiros.
- ✓ Cada armadilha está equipada com sensores de condições climáticas e tecnologia de IA que fornece uma percepção sobre a relação entre o comportamento dos insetos e as condições atmosféricas. Adicionalmente, a armadilha inclui painéis solares para uma melhor eficiência no uso no exterior.



PRONTO A UTILIZAR EM 7 PASSOS



- 1) Abrir a porta do Módulo de Captura.
- 2) Inserir o papel com cola no fundo, orientando-o corretamente e colocando-o nas ranhuras indicadas.
- 3) Inserir a feromona no orifício central.
- 4) Conectar o painel solar na parte da frente da máquina.
- 5) Abrir a tampa e remover a bateria.
- 6) Ligar a máquina utilizando o botão localizado no compartimento da bateria.
- 7) Recolocar a bateria e fechar a tampa.

BENEFÍCIOS

- ✓ Redução dos custos de monitorização.
- ✓ Redução das perdas e aumento da qualidade das colheitas.
- ✓ Redução da aplicação de pesticidas químicos.
- ✓ Promove a disseminação de culturas orgânicas.

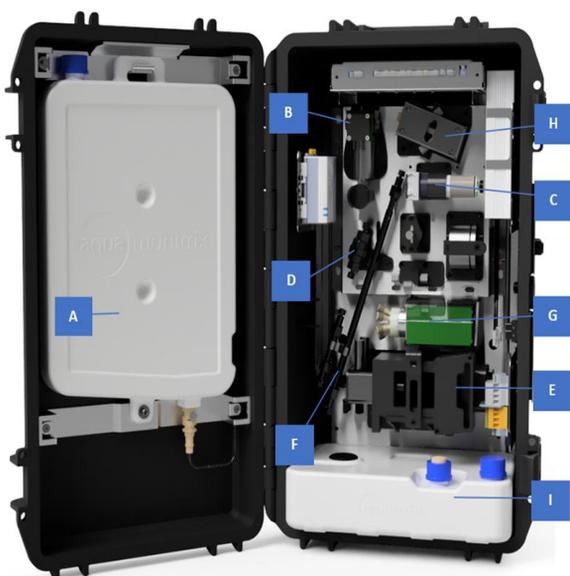


ANALISADOR DE FOSFATO (1/4)

DESCRIÇÃO

O Analizador de Fosfato é um analisador portátil de cromatografia iónica (CI) que consegue medir fosfato em **amostras de água limpa e amostras de águas residuais**. A separação por cromatografia iónica é mais longa, exigindo uma solução com bombeamento de alta pressão, sendo a quantificação do fosfato alcançada através de um método de deteção UV indireto.

PRINCIPAIS COMPONENTES



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	23 cm x 36 cm x 57 cm (pxlxa), Tamanho do invólucro sem o apoio
PESO	18 kg
ORIENTAÇÃO	O analisador deve ser mantido na vertical
FONTE DE ENERGIA	24 V
ELUENTE	Solução de 0,6 mM de ftalato de potássio (KHP) e 1,44 mM de bicarbonato de sódio (NaHCO ₃) com pH ajustado para 8,8 (não perigoso)
FREQUÊNCIA MÁXIMA DE AMOSTRAGEM	15 minutos

LIGAR E DESLIGAR O ANALISADOR

O analisador pode ser desligado através do botão de ON/OFF.



- A. Recipiente do eluente
- B. Bomba para amostra
- C. Bomba peristáltica
- D. Cartucho de armadilha de metal de transição
- E. Bomba de placa oscilante
- F. Coluna CI
- G. Válvula de injeção
- H. Célula de deteção
- I. Recipiente de resíduos



ESTADOS DO ANALISADOR

Uma luz LED de estado tricolor está visível na parte frontal do analisador, ao lado do ecrã touch.

Verde → O analisador está a efetuar a análise na frequência de amostragem determinada

Azul → O analisador está desligado.

Vermelho → Ocorreu um erro.



NOTA: Se estiver em curso um ciclo de análise, antes de desligar o sistema, deve aguardar até que o ciclo termine completamente e que a placa oscilante já não se encontre ativa.

ANALISADOR DE FOSFATO (2/4)

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO



Após a instalação do analisador (passo realizado pela TELLAB), existem três ações principais a serem executadas pelos utilizadores: **(i) Amostragem de água, (ii) Amostragem de diluição e seleção do fator de diluição;** e **(iii) Iniciar a análise manualmente.**

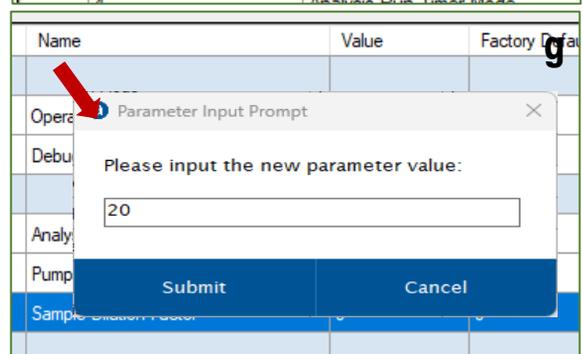
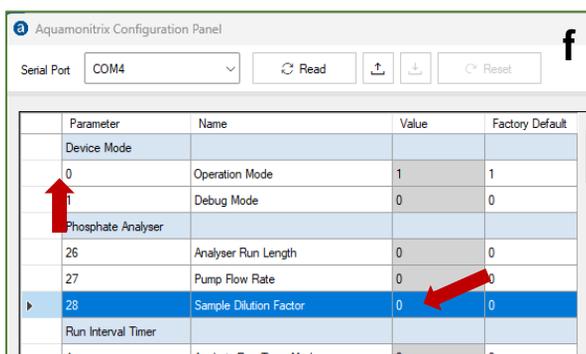
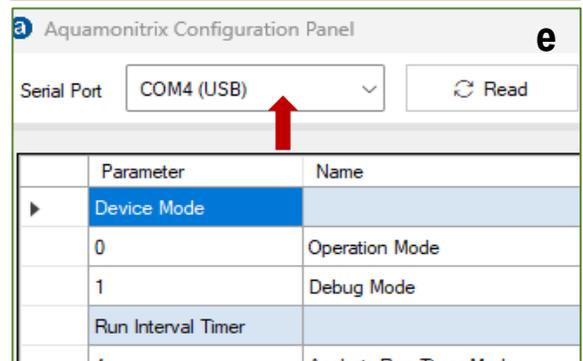
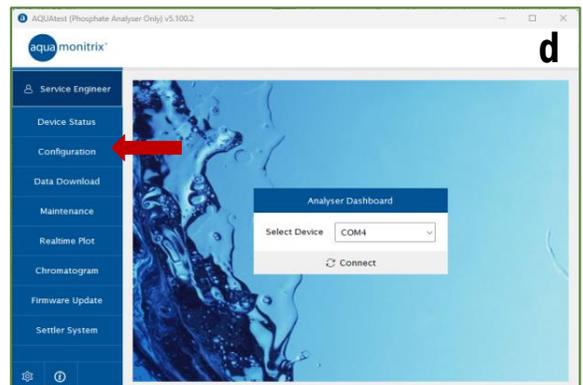
(i) AMOSTRAGEM DE ÁGUA

- O analisador dispõe de uma bomba que permite ao sistema a **recolha automática de uma amostra** através do tubo de entrada da amostra. A bomba enche um pequeno reservatório dentro do analisador, do qual uma alíquota de 1mL é utilizada para efetuar a análise.
- **Submergir os dois tubos**, de entrada e de saída da amostra, **no ponto de amostragem**. Estes tubos podem alcançar até 5 metros de comprimento.
- É anexado um filtro no ponto de entrada da amostra de forma a minimizar a entrada de partículas no analisador.
- O tubo de saída permite esvaziar a anterior amostra do reservatório, de forma a obter-se sempre uma amostra homogénea nova.

(ii) AMOSTRAGEM DE DILUIÇÃO E SELEÇÃO DO FATOR DE DILUIÇÃO

A amostra a ser analisada poderá requerer diluição, se for expectável que a concentração de fosfato seja fora do intervalo de deteção. O fator de diluição será definido pelo analisador e requer uma atualização do software AQUAtest, antes da análise.

- Abrir o software AQUAtest.
- Fazer login com a conta "Service".
- Selecionar a porta serial para o cabo USB.
- Clicar no botão "Configuration" na barra direita.
- Clicar no botão "Read", de forma a exibir os parâmetros de configuração atuais.
- Faça duplo clique no parâmetro 28 da linha "Sample Dilution Factor".
- Na janela pop-up introduza o novo fator de diluição: *Por exemplo, uma diluição a 20 vezes (1 parte de amostra : 19 partes de água desionizada) seria o número 20.*

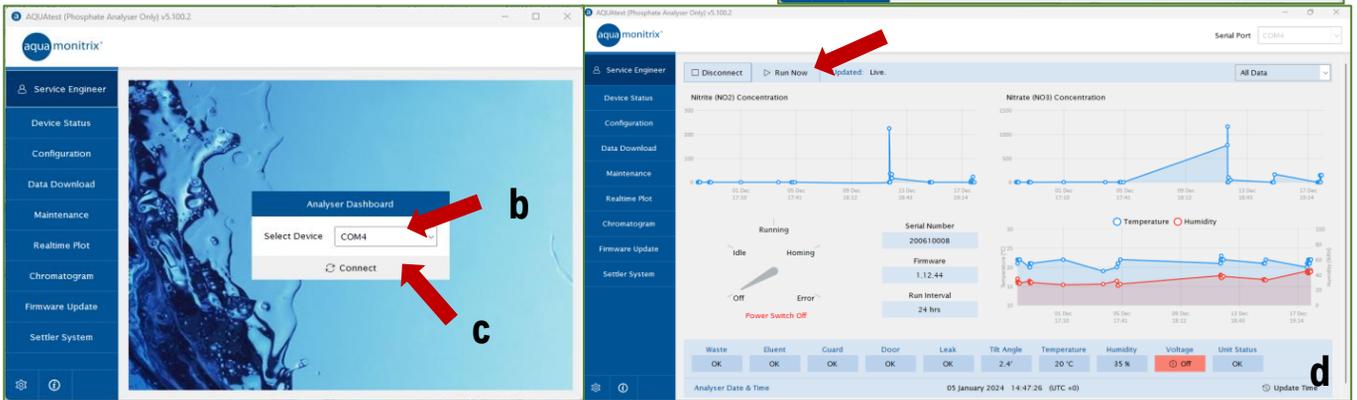
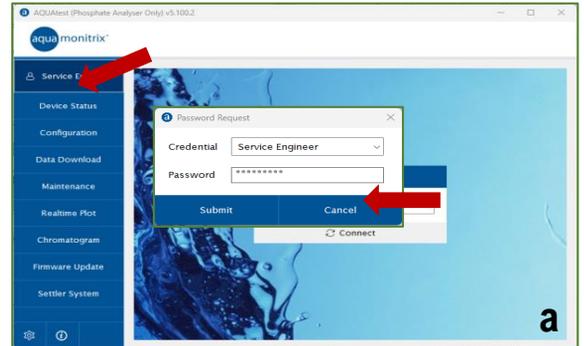


ANALISADOR DE FOSFATO (3/4)

(iii) INICIAR A ANÁLISE MANUALMENTE

Cada análise deverá ser iniciada manualmente pelo utilizador através da ligação do cabo de dados e software AQUAtest.

- Abrir o software AQUAtest e fazer login na conta “Service”.
- Selecionar a porta serial para o cabo USB.
- Clicar no botão “Connect”.
- Clicar no botão “Run Now” para iniciar o analisador.



MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DO ANALISADOR DE FOSFATO

REABASTECER O RECIPIENTE DE ELUENTE

NOTA! O manuseamento do eluente de Fosfato requer a utilização de luvas.

- Na parte de baixo do recipiente do eluente, desligar o conector de libertação rápida pressionando a aba metálica e puxando o conector para baixo.
- Desconectar o cabo do sensor de nível pressionando a patilha de plástico e separando os dois cabos.
- Desparafusar o parafuso que prende o recipiente no sítio.
- Levantar o recipiente do eluente dos suportes, remover a tampa azul do recipiente e reabastecer com a solução de eluente fornecida.
- Fechar bem a tampa, agitar o eluente girando o recipiente para cima e baixo, batendo levemente na parede para remover quaisquer bolhas de ar da solução.
- Colocar novamente o recipiente nos suportes e reconectar os tubos e cabos.



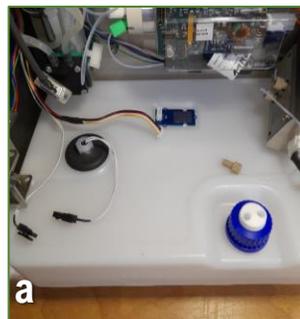
O procedimento de limpeza da coluna de cromatografia é fornecido durante a instalação do analisador e formação (solução não perigosa, MSDS disponível).

ANALISADOR DE FOSFATO (4/4)

ESVAZIAR O RECIPIENTE DE RESÍDUOS

NOTA! Manusear resíduos de Fosfato requer a utilização de luvas

- Desconectar o cabo do sensor de fugas, a etiqueta do sensor de resíduos e a tubagem da célula de deteção de resíduos do recipiente de resíduos.
- Retirar o recipiente de resíduos do analisador.
- Remover ambas as tampas: a tampa branca, com o adaptador do conector, e a tampa azul.
- Colocar a tampa azul na abertura esquerda do recipiente e descartar os resíduos.
- Trocar as tampas, com a tampa azul a tapar a abertura da direita e a tampa com o adaptador do conector a fechar abertura esquerda.
- Colocar o recipiente de resíduos novamente no analisador e conectar todos os cabos e tubos.



PORQUÊ UM ANALISADOR DE FOSFATO?

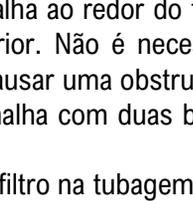
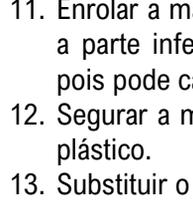
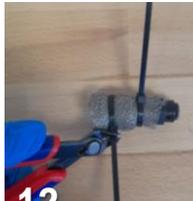
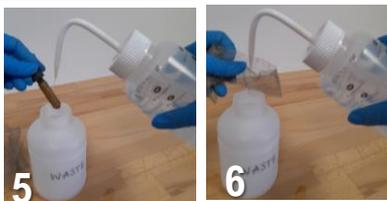
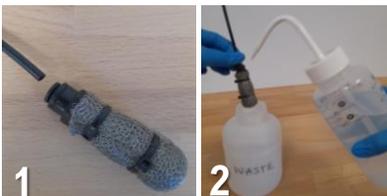
- ✓ Alta frequência de amostragem (máximo a cada 15 minutos).
- ✓ Sem desvio de calibração ao longo do tempo (realizada uma única calibração na fábrica).
- ✓ Dados da concentração disponíveis através de um portal na *cloud* (conexão IoT).
- ✓ Eluente não perigoso (MSDS disponível).



SUBSTITUIR O TUBO DE AMOSTRAGEM E LIMPAR O FILTRO DE ENTRADA

O filtro da entrada da amostra precisa de manutenção. O filtro pode ser desmontado e limpo.

- Desconectar o filtro da entrada da amostra pressionando o anel preto e puxando o tubo da amostra.
- Enxaguar o tubo com água desionizada.
- Cortar as braçadeiras ao redor do filtro.
- Desembrulhar a malha.
- Enxaguar com a água desionizada e utilizar uma escova macia para remover quaisquer partículas.
- Enxaguar o filtro com água desionizada também.
- Encher uma seringa com 20 ml de água desionizada. Conectar um pequeno pedaço de tubo azul (saída da amostra) e tubo preto (entrada da amostra).
- Conectar o filtro ao tubo preto e a seringa ao tubo azul.
- Pressionar o êmbolo e a água desionizada irá correr pelo filtro. Repetir o processo três a quatro vezes.
- Desconectar a seringa do filtro do tubo. Enxaguar o filtro com água desionizada mais uma vez para remover as partículas restantes.
- Enrolar a malha ao redor do filtro, cobrindo todas as laterais e a parte inferior. Não é necessário ficar demasiado apertado, pois pode causar uma obstrução.
- Segurar a malha com duas braçadeiras e cortar o excesso de plástico.
- Substituir o filtro na tubagem de entrada da amostra.

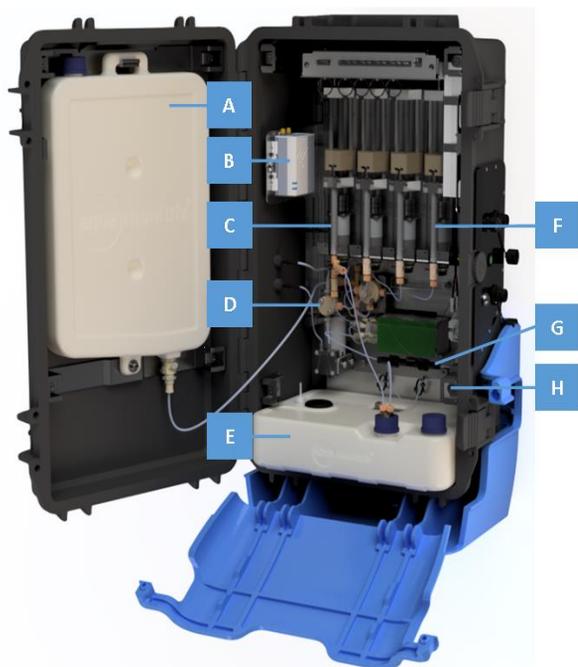


ANALISADOR STANDARD DE NITRITO/NITRATO (1/3)

DESCRIÇÃO

O Analizador de Nitrito/Nitrato é um sistema portátil de cromatografia iónica (IC) que fornece análises de nitrito (NO_2) e nitrato (NO_3), em tempo real, em **água doce, salobra e salina**. O sistema utiliza cromatografia iónica rápida com um módulo detetor de absorvância baseado em LED de 235nm para a deteção seletiva de ambos analitos.

PRINCIPAIS COMPONENTES



- A. Recipiente do eluente
- B. Módulo IoT
- C. Seringa de amostragem
- D. Reservatório da amostra
- E. Recipiente de resíduos
- F. Seringas para eluente
- G. Coluna IC
- H. Célula de deteção

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	23 cm x 36 cm x 57 cm (cxlxa), tamanho da embalagem sem suporte.
PESO	12 kg
ORIENTAÇÃO	O analisador deve ser mantido na vertical
FONTE DE ENERGIA	24 V
ELUENTE	Cloreto de sódio (NaCl), não perigoso e não tóxico
FREQUÊNCIA MÁXIMA DE AMOSTRAGEM	15 minutos

LIGAR E DESLIGAR O ANALISADOR

O analisador pode ser desligado através do botão de ON/OFF.

ESTADO DO ANALISADOR

Uma LED de estado tricolor está visível na parte frontal do analisador, junto do ecrã tátil.

Verde → o analisador está a completar uma análise, na frequência de análise definida.

Azul → o analisador está desligado.

Vermelho → ocorreu um erro.



NOTA: Se estiver em curso um ciclo de análise, aguardar que o ciclo termine e que a seringa do eluente esteja recolhida, antes de desligar o sistema.

ANALISADOR STANDARD DE NITRITO/NITRATO (2/3)

INSTRUÇÕES DE USO

Após a instalação do analisador (realizada pela equipa TELLAB), existe uma ação principal a ser executada pelos utilizadores: **Amostragem de água!!!** A interação necessária é mínima, uma vez que o sistema realiza a análise de forma autónoma.

AMOSTRAGEM DE ÁGUA

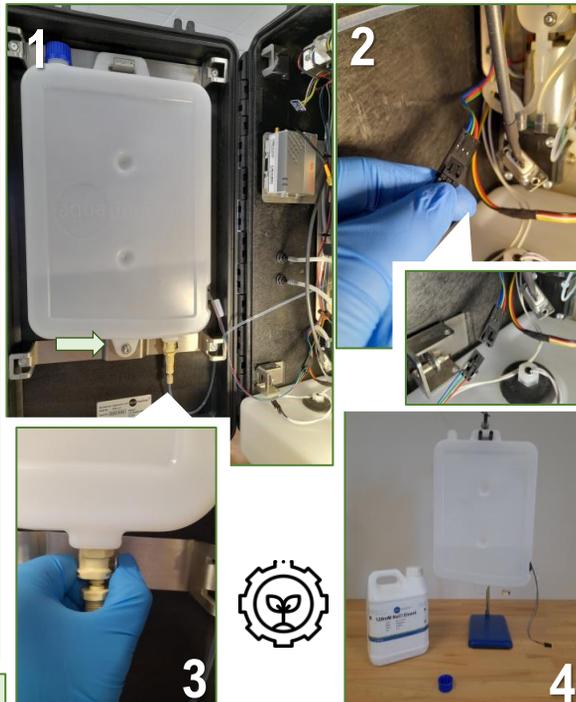
- O analisador dispõe de uma bomba que permite ao sistema a **recolha automática de uma amostra** através do tubo de entrada da amostra. A bomba enche um pequeno reservatório dentro do analisador, do qual uma alíquota de 1mL é utilizada para efetuar a análise.
- **Submergir os dois tubos**, de entrada e de saída da amostra, **no ponto de amostragem**. Estes tubos podem medir até 5 metros de comprimento.
- É anexado um filtro no ponto de entrada da amostra de forma a minimizar a entrada de partículas no analisador.
- O tubo de saída permite esvaziar a anterior amostra do reservatório, de forma a se obter sempre uma amostra homogénea nova.

MANUTENÇÃO STANDARD DOS COMPONENTES DO ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO

REABASTECER O RECIPIENTE DO ELUENTE

O eluente utilizado no analisador é 120 mM NaCl, não-perigoso e não-tóxico.

1. Na parte de baixo do recipiente do eluente, desligar o conector de libertação rápida pressionando a aba metálica e puxando o conector para baixo.
2. Desconectar o cabo do sensor de nível pressionando a patilha de plástico e separando os dois cabos.
3. Desaparafusar o parafuso que prende o recipiente no sítio.
4. Levantar o recipiente do eluente dos suportes, remover a tampa azul do recipiente e reabastecer com a solução de eluente fornecida.
5. Fechar bem a tampa, agitar o eluente girando o recipiente para cima e baixo, batendo levemente na parede para remover quaisquer bolhas de ar da solução.
6. Colocar novamente o recipiente nos suportes e reconectar os tubos e cabos.



***i* OUTRAS INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS**

- As seringas de amostragem e do eluente são consumíveis.
- A coluna IC poderá necessitar de substituição dependendo do número de ciclos de análise e da complexidade da matriz.
- Estão disponíveis materiais visuais extra para dar suporte à manutenção, incluindo vídeos.



O analisador requer manutenção após 600 ciclos de análise, o que poderá variar no tempo com base na frequência de amostragem.

ANALISADOR STANDARD DE NITRITO/NITRATO (3/3)

ESVAZIAR O RECIPIENTE DE RESÍDUOS

Os resíduos produzidos pelo analisador são não-perigosos e não-tóxicos

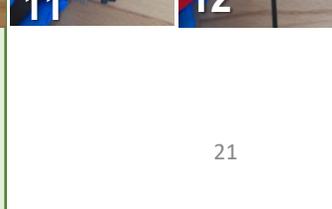
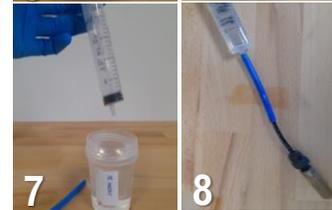
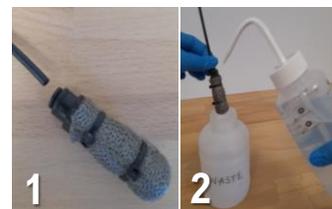
- Desconectar o cabo do sensor de fugas, a etiqueta do sensor de resíduos e a tubagem da célula de deteção de resíduos do recipiente de resíduos.
- Retirar o recipiente de resíduos do analisador.
- Remover ambas as tampas: a tampa branca, com o adaptador do conector, e a tampa azul.
- Colocar a tampa azul na abertura esquerda do recipiente e descartar os resíduos.
- Trocar as tampas, com a tampa azul a tapar a abertura da direita e a tampa com o adaptador do conector a fechar abertura esquerda.
- Colocar o recipiente de resíduos novamente no analisador e conectar todos os cabos e tubos.



SUBSTITUIR A TUBAGEM DE AMOSTRA E LIMPAR O FILTRO DE ENTRADA

O filtro de entrada da amostra precisa de manutenção. O filtro pode ser desmontado e limpo.

- Desconectar o filtro de entrada da amostra pressionando o anel preto e puxando o tubo da amostra.
- Enxaguar o tubo com água desionizada.
- Cortar as braçadeiras ao redor do filtro.
- Desembrulhar a malha.
- Enxaguar com a água desionizada, utilizar uma escova macia para remover quaisquer partículas.
- Enxaguar o filtro com água desionizada também.
- Encher uma seringa com 20 ml de água desionizada. Conectar um pequeno pedaço de tubo azul (saída da amostra) e tubo preto (entrada da amostra).
- Conectar o filtro ao tubo preto e a seringa ao tubo azul.
- Pressionar o êmbolo e a água desionizada irá fluir pelo filtro. Repetir três a quatro vezes.
- Desconectar o filtro do tubo com a seringa. Enxaguar o filtro com água desionizada mais uma vez para remover as partículas restantes.
- Enrolar a malha ao redor do filtro, cobrindo todas as laterais e a parte inferior. Não é necessário ficar demasiado apertado, pois pode causar uma obstrução.
- Segurar a malha com duas braçadeiras e cortar o excesso de plástico.
- Substituir o filtro na tubagem de entrada da amostra.



PORQUÊ UM ANALISADOR STANDARD DE NITRITO/NITRATO?

- ✓ Deteção de ambos os analitos, nitrito e nitrato, na mesma amostra.
- ✓ Alta frequência de amostragem (no máximo a cada 15 minutos).
- ✓ Sem desvio de calibração ao longo do tempo (calibração única realizada na fábrica).
- ✓ Utilização de reagentes não-perigosos e não-tóxicos.
- ✓ Dados da concentração acessíveis através de um portal na *cloud* (conexão IoT).

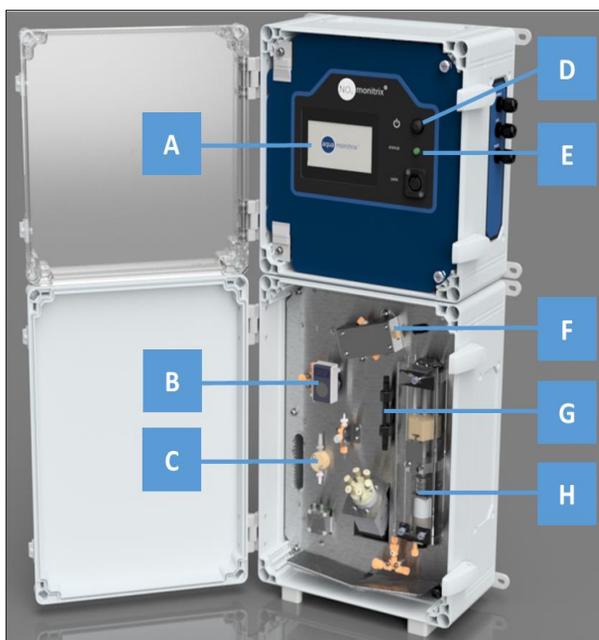


ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO DE BAIXO CUSTO (1/3)

DESCRIÇÃO

O Analizador de Nitrito/Nitrato de baixo custo é um sistema de cromatografia iónica (IC) que fornece análises de nitrito (NO_2) e nitrato (NO_3), em tempo real, em **água doce, salobra e salina**. O sistema utiliza cromatografia iónica rápida com um módulo detetor de absorvância baseado em LED de 235nm para a deteção seletiva de ambos analitos.

PRINCIPAIS COMPONENTES



- A. Ecrã tátil interativo
- B. Bomba peristáltica de amostragem
- C. Reservatório da amostra
- D. Botão ON/OFF
- E. LED tricolor de estado
- F. Célula de deteção
- G. Coluna IC
- H. Seringa do eluente

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	18.5 cm x 33 cm x 70 cm (cxlxa), tamanho da embalagem.
PESO	12 kg
ORIENTAÇÃO	O Analisador deve ser mantido na vertical e fixado na parede.
FONTE DE ENERGIA	24 V
ELUENTE	Cloreto de sódio (NaCl), não perigoso e não tóxico
FREQUÊNCIA MÁXIMA DE AMOSTRAGEM	15 minutos

LIGAR E DESLIGAR O ANALISADOR

O analisador pode ser desligado através do botão de ON/OFF.

ESTADO DO ANALISADOR

Uma LED de estado tricolor está visível na parte frontal do analisador, junto do ecrã tátil.

Verde → o analisador está a completar uma análise, na frequência de análise definida.

Azul → o analisador está desligado.

Vermelho → ocorreu um erro.



 **NOTA:** Se estiver em curso um ciclo de análise, aguardar que o ciclo termine e que a seringa do eluente esteja recolhida, antes de desligar o sistema.

 **O ecrã tátil** permite a visualização rápida da última medição de concentração de NO_2/NO_3 , cromatograma, e a gestão/manutenção do analisador (alteração na frequência de amostragem ou limpeza do sistema).

ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO DE BAIXO CUSTO (2/3)

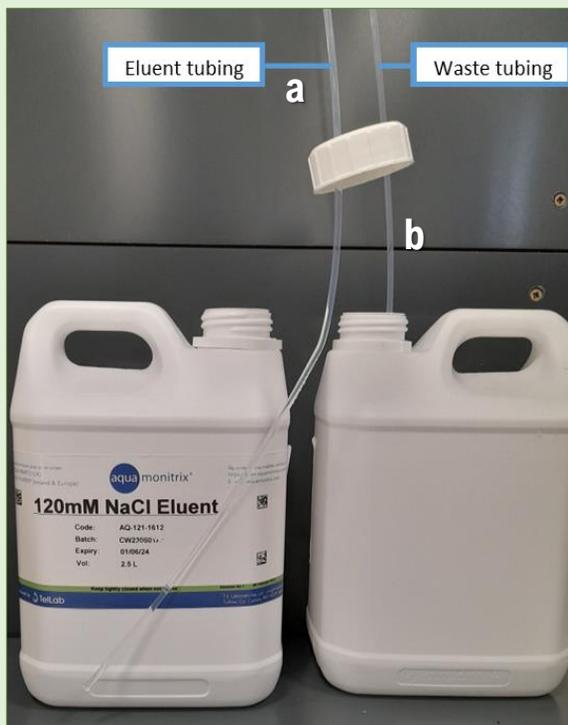
INTRUÇÕES DE USO

Após a instalação do analisador (realizada pela equipa TELLAB), existe uma ação principal a ser executada pelos utilizadores: **Amostragem de água!!!** Mínima interação necessária, uma vez que o sistema realiza a análise de forma autónoma.

AMOSTRAGEM DE ÁGUA

- O analisador dispõe de uma bomba que permite ao sistema a **recolha automática de uma amostra** através do tubo de entrada da amostra. A bomba enche um pequeno reservatório dentro do analisador, do qual uma alíquota de 1mL é utilizada para efetuar a análise.
- **Submergir os dois tubos**, de entrada e de saída da amostra, **no ponto de amostragem**. Estes tubos podem medir até 5 metros de comprimento.
- É anexado um filtro no ponto de entrada da amostra de forma a minimizar a entrada de partículas no analisador.
- O tubo de saída permite esvaziar a anterior amostra do reservatório, de forma a se obter sempre uma amostra homogénea nova.

MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DO ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO DE BAIXO CUSTO



REABASTECER O RECIPIENTE DO ELUENTE

O recipiente do eluente no analisador de baixo custo é externo.

- Remover os tubos do recipiente vazio.
- Descartar o frasco de 120mM NaCl de eluente vazio e substituir por um cheio. Verificar se o tubo do eluente está em posição reta dentro da vasilha, a tocar no fundo do recipiente, mas sem estar dobrado, para evitar que o ar entre dentro do sistema quando o nível de eluente está baixo.

ESVAZIAR O RECIPIENTE DE RESÍDUOS

O tubo de resíduos (b) do analisador pode ser colocado dentro de um reservatório para recolha dos resíduos, que podem depois ser descartados ou direcionados para um ponto de drenagem próximo do sítio onde o analisador foi instalado.



ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO

O analisador requer manutenção após 600 ciclos de análise, o que poderá variar no tempo com base na frequência de amostragem.

ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO DE BAIXO CUSTO (3/3)

SUBSTITUIR A TUBAGEM DE AMOSTRA E LIMPAR O FILTRO DE ENTRADA

O filtro de entrada da amostra precisa de manutenção. O filtro pode ser desmontado e limpo.

1. Desconectar o filtro de entrada da amostra pressionando o anel preto e puxando o tubo da amostra.
2. Enxaguar o tubo com água desionizada.
3. Cortar as braçadeiras ao redor do filtro.
4. Desembrulhar a malha.
5. Enxaguar com a água desionizada, utilizar uma escova macia para remover quaisquer partículas.
6. Enxaguar o filtro com água desionizada também.
7. Encher uma seringa com 20 ml de água desionizada. Conectar um pequeno pedaço de tubo azul (saída da amostra) e tubo preto (entrada da amostra).
8. Conectar o filtro ao tubo preto e a seringa ao tubo azul.
9. Pressionar o êmbolo e a água desionizada irá fluir pelo filtro. Repetir três a quatro vezes.
10. Desconectar o filtro do tubo com a seringa. Enxaguar o filtro com água desionizada mais uma vez para remover as partículas restantes.
11. Enrolar a malha ao redor do filtro, cobrindo todas as laterais e a parte inferior. Não é necessário ficar demasiado apertado, pois pode causar uma obstrução.
12. Segurar a malha com duas braçadeiras e cortar o excesso de plástico.
13. Substituir o filtro na tubagem de entrada da amostra.



OUTRA INFORMAÇÃO NECESSÁRIA



- A seringa do eluente é um consumível.
- A coluna IC poderá necessitar de substituição dependendo do número de ciclos de análise e da complexidade da matriz.
- Estão disponíveis materiais visuais extra para dar suporte à manutenção, incluindo vídeos.

PORQUÊ UM ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO DE BAIXO CUSTO?



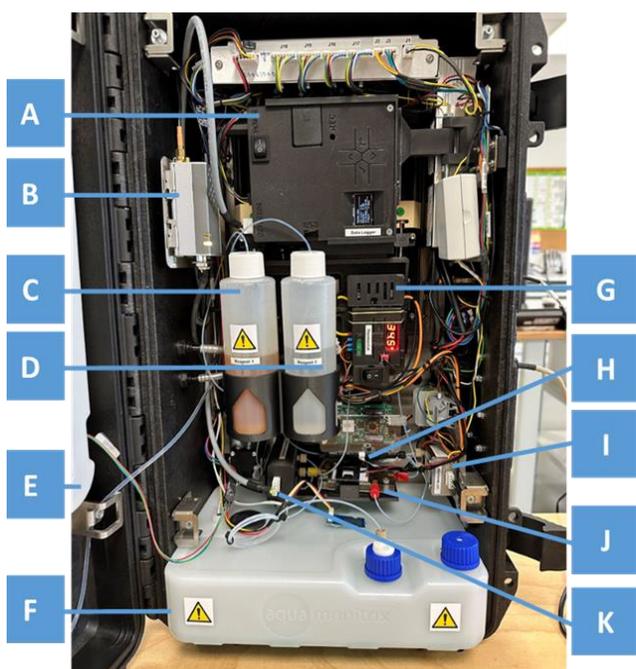
- ✓ Ecrã interativo para visualização dos resultados.
- ✓ Deteção de ambos os analitos, nitrito e nitrato, na mesma amostra.
- ✓ Alta frequência de amostragem (no máximo a cada 15 minutos).
- ✓ Sem desvio de calibração ao longo do tempo (calibração única na realizada na fábrica).
- ✓ Utilização de reagentes não-perigosos e não-tóxicos.
- ✓ Dados da concentração acessíveis através de um portal na *cloud* (conexão IoT).

ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E AMÓNIO (1/4)

DESCRIÇÃO

O Analisador de Amónio Pós-Coluna é um analisador combinado de cromatografia iónica (IC) e colometria que consegue determinar a concentração de nitrito, nitrato e amónio em amostras de água doce e de água residual. A deteção de nitrito e nitrato é obtida através de um módulo detetor de absorvância baseado em LED de 235 nm. O amónio é detetado através da realização de uma reação colorimétrica ao fluido de saída da célula de deteção de nitrito e nitrato. A cor do reagente é medida através de um foto detetor de luz visível a 660 nm.

PRINCIPAIS COMPONENTES



- A. Registo de dados
- B. Módulo IoT
- C. Reagente 1 método colorimétrico de deteção de amónio
- D. Reagente 2 método colorimétrico de deteção de amónio
- E. Recipiente do eluente
- F. Recipiente de resíduos perigosos
- G. Controlo de temperature
- H. Coluna IC para deteção de NO_2/NO_3
- I. Célula de deteção de NO_2/NO_3
- J. Chip microfluídico NH_4^+ com aquecimento PCB
- K. Célula de deteção de NH_4^+
- L. Ecrã tátil interativo

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	23 cm x 36 cm x 57 cm (cxaxl), tamanho da embalagem, sem os suportes
PESO	15 kg
ORIENTAÇÃO	O analisador deve ser mantido na vertical
FONTE DE ENERGIA	24 V
REAGENTES	Eluente: Cloreto de sódio (não-perigoso e não-tóxico) Reagente 1: Salicilato de sódio, nitroprussiato de sódio, hidróxido de sódio (perigoso e tóxico) Reagente 2: Solução de hipoclorito de sódio, hidróxido de sódio (perigoso e corrosivo)
FREQUÊNCIA MÁXIMA DE AMOSTRAGEM	20 minutos

LIGAR E DESLIGAR O ANALISADOR

O analisador pode ser desligado através do botão de ON/OFF.

ESTADO DO ANALISADOR

Uma LED de estado tricolor está visível na parte frontal do analisador, junto do ecrã tátil.

Verde → o analisador está a completar uma análise, na frequência de análise definida.

Azul → o analisador está desligado.

Vermelho → ocorreu um erro.



 **NOTA:** Se estiver em curso um ciclo de análise, aguardar que o ciclo termine e que a seringa do eluente esteja recolhida, antes de desligar o sistema. .

ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E AMÓNIO (2/4)

INSTRUÇÕES DE USO PASSO-A-PASSO

Após a instalação do analisador (realizada pela equipa da TELLAB), existem três ações principais a serem executadas pelos utilizadores: : (i) **Ligar os componentes do método de amónio;** (ii) **Amostragem de água,** e (iii) **Iniciar manualmente a execução da análise.**

(i) LIGAR OS COMPONENTES DO MÉTODO DE AMÓNIO

Antes de iniciar a análise, é necessário ligar o registador de dados, para que este efetue o registo das medições de amónio, e o aquecedor do chip microfluídico.

1. Abrir a porta do analisador.
2. Ligar o interruptor de alimentação do registador de dados de amónio.
3. Ligar o interruptor de alimentação do aquecedor do chip microfluídico de amónio.



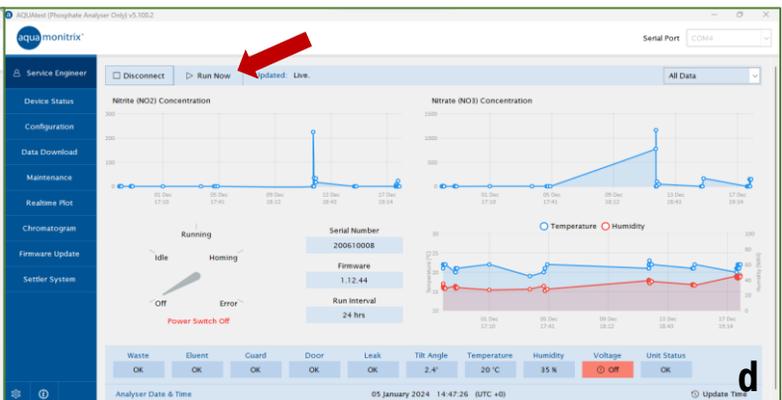
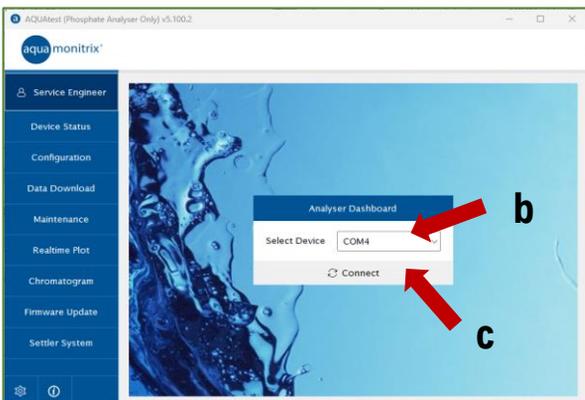
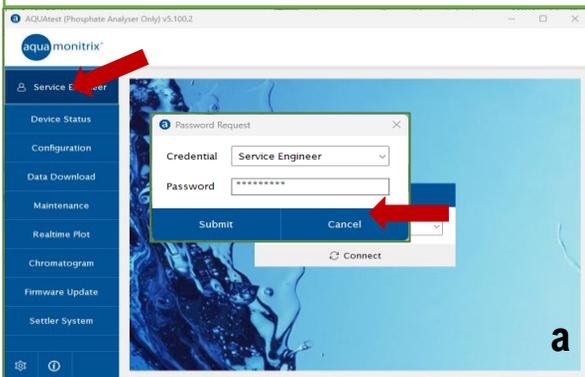
(ii) AMOSTRAGEM DE ÁGUA

- O analisador dispõe de uma bomba que permite ao sistema a **recolha automática de uma amostra** através do tubo de entrada da amostra. A bomba enche um pequeno reservatório dentro do analisador, do qual uma alíquota de 1mL é utilizada para efetuar a análise.
- **Submergir os dois tubos**, de entrada e de saída da amostra, **no ponto de amostragem**. Estes tubos podem medir até 5 metros de comprimento.
- É anexado um filtro no ponto de entrada da amostra de forma a minimizar a entrada de partículas no analisador.
- O tubo de saída permite esvaziar a anterior amostra do reservatório, de forma a se obter sempre uma amostra homogénea nova.

(iii) INICIAR MANUALMENTE A EXECUÇÃO DA ANÁLISE

Cada análise deve ser iniciada manualmente pelo utilizador através da conexão de um cabo de dados e do software AQUAtest.

- a) Abrir o software AQUAtest e fazer login com a conta "Service".
- b) Selecionar a porta serial para o cabo USB.
- c) Clicar no botão "Connect".
- d) Clicar no botão "Run Now" para iniciar a análise.

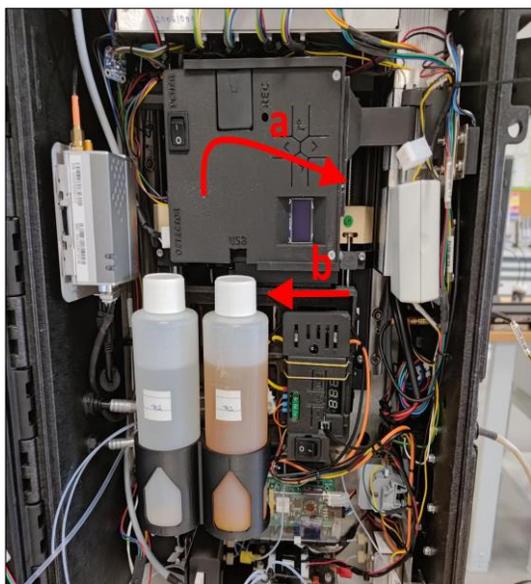
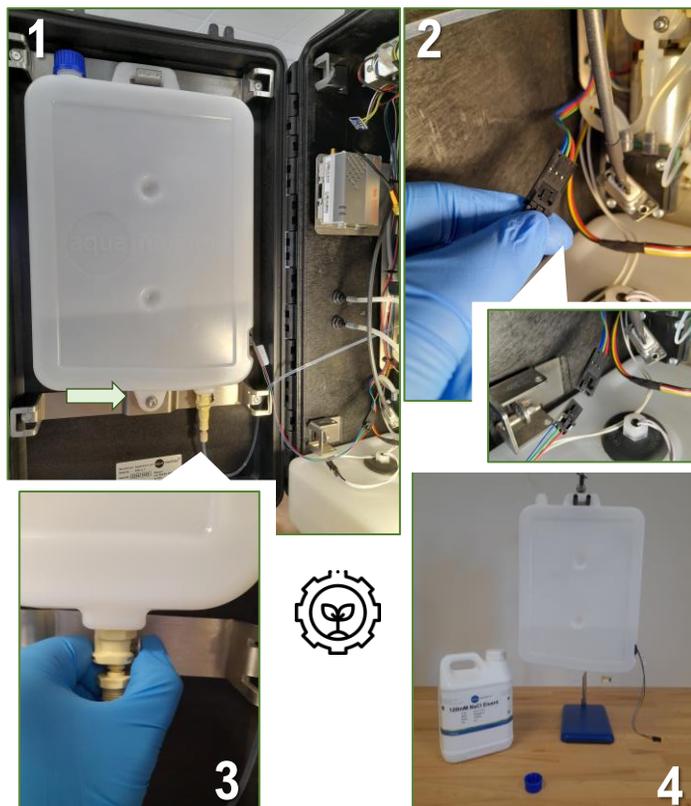


ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E AMÓNIO (3/4)

MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DO ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E DE AMÓNIO

REABASTECER O RECIPIENTE DO ELUENTE

1. Na parte de baixo do recipiente do eluente, desligar o conector de libertação rápida pressionando a aba metálica e puxando o conector para baixo.
2. Desconectar o cabo do sensor de nível pressionando a patilha de plástico e separando os dois cabos.
3. Desaparafusar o parafuso que prende o recipiente no sítio.
4. Levantar o recipiente do eluente dos suportes, remover a tampa azul do recipiente e reabastecer com a solução de 120 mM de cloreto de sódio (NaCl) fornecida.
5. Fechar bem a tampa, agitar o eluente girando o recipiente para cima e baixo, batendo levemente na parede para remover quaisquer bolhas de ar da solução.
6. Colocar novamente o recipiente nos suportes e reconectar os tubos e cabos.



REABASTECER OS RECIPIENTES DOS REAGENTES COLORIMÉTRICOS DE AMÓNIO

NOTA! Os reagentes são perigosos e tóxicos. Utilizar EPI ao manusear os resíduos, incluindo luvas, bata de laboratório e óculos de proteção.

- Levantar o painel frontal (que contém os frascos dos reagentes, o registador de dados e o termostato) de forma a destravá-lo.
- Deslizar a secção inferior do painel para fora, no sentido oposto à dobradiça. Isto irá permitir retirar os frascos dos reagentes dos suportes.
- Encher os frascos dos reagentes com as soluções.
- Voltar a colocar os frascos nos suportes e fechar o painel frontal.

OUTRA INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

- As seringas de amostragem, do eluente e dos reagentes são consumíveis.
- A coluna IC poderá necessitar de substituição dependendo do número de ciclos de análise e da complexidade da matriz.
- Estão disponíveis materiais visuais extra para dar suporte à manutenção, incluindo vídeos.

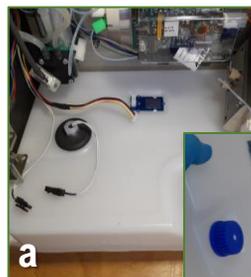
O analisador requer manutenção após 600 ciclos de análise, o que poderá variar no tempo com base na frequência de amostragem.

ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E AMÓNIO (4/4)

ESVAZIAR O RECIPIENTE DOS RESÍDUOS

NOTA! Os resíduos de fosfato devem ser manuseados com luvas.

- Desconectar o cabo de sensor de fugas, a etiqueta do sensor de resíduos e a tubagem da célula de deteção de resíduos do recipiente de resíduos.
- Retirar o recipiente de resíduos do analisador.
- Remover as tampas: a tampa branca, com o adaptador do conector, e a tampa azul.
- Colocar a tampa azul na abertura esquerda do recipiente e descartar os resíduos.
- Trocar as tampas, com a tampa azul a tapar a abertura da direita e a tampa com o adaptador do conector a fechar abertura esquerda.
- Colocar o recipiente de resíduos de volta no analisador e conectar todos os cabos e tubos.



PORQUÊ UM ANALISADOR DE NITRITO/NITRATO E AMÓNIO

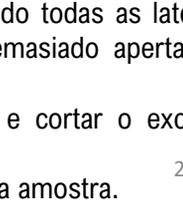
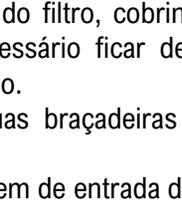
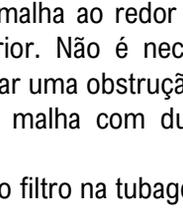
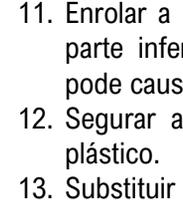
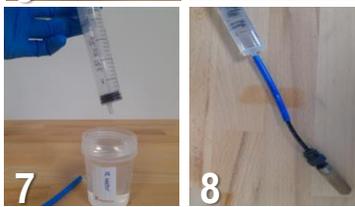
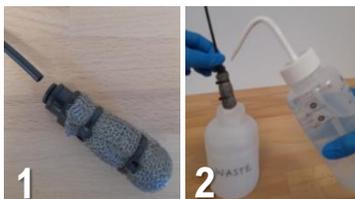
- ✓ Ecrã interativo para visualização dos resultados.
- ✓ Deteção de ambos os analitos, nitrito e nitrato, na mesma amostra.
- ✓ Sem desvio de calibração ao longo do tempo (calibração única realizada na fábrica).
- ✓ Dados da concentração acessíveis através de um portal na cloud (conexão IoT).



SUBSTITUIR O TUBO DE AMOSTRAGEM E LIMPAR O FILTRO DE ENTRADA

O filtro da entrada da amostra precisa de manutenção. O filtro pode ser desmontado e limpo.

- Desconectar o filtro da entrada da amostra pressionando o anel preto e puxando o tubo da amostra.
- Enxaguar o tubo com água desionizada.
- Cortar as braçadeiras ao redor do filtro.
- Desembrulhar a malha.
- Enxaguar com a água desionizada e utilizar uma escova macia para remover quaisquer partículas.
- Enxaguar o filtro com água desionizada também.
- Encher uma seringa com 20 ml de água desionizada. Conectar um pequeno pedaço de tubo azul (saída da amostra) e tubo preto (entrada da amostra).
- Conectar o filtro ao tubo preto e a seringa ao tubo azul.
- Pressionar o êmbolo e a água desionizada irá correr pelo filtro. Repetir o processo três a quatro vezes.
- Desconectar a seringa do filtro do tubo. Enxaguar o filtro com água desionizada mais uma vez para remover as partículas restantes.
- Enrolar a malha ao redor do filtro, cobrindo todas as laterais e a parte inferior. Não é necessário ficar demasiado apertado, pois pode causar uma obstrução.
- Segurar a malha com duas braçadeiras e cortar o excesso de plástico.
- Substituir o filtro na tubagem de entrada da amostra.





AGRO RADAR – AI APP (1/2)

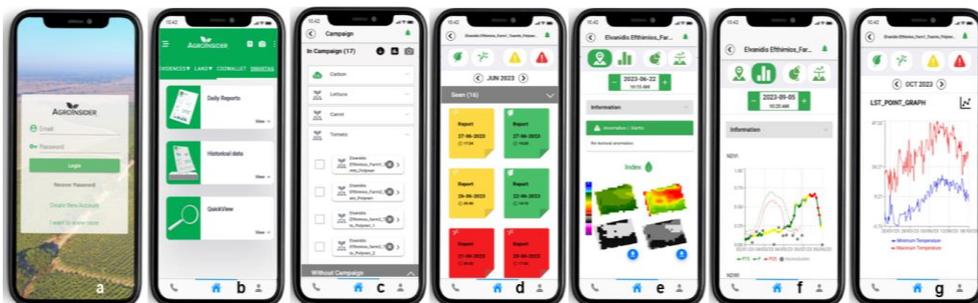
DESCRIÇÃO

AgroRadar é um poderoso software para a monitorização agrícola (por exemplo, nutrientes, pragas,...). Este software utiliza imagens de satélite do Programa *Copernicus* da Agência Espacial Europeia (ESA), que podem ser visualizadas através da app SmartAG. A informação gerada permite aos agricultores, através da web app, monitorizar e inspecionar as suas culturas para uma gestão mais precisa e eficiente.

INSTRUÇÕES

Escala regional

Acesso à informação sobre produtividade vegetal, stress hídrico, estrutura da vegetação e temperatura da superfície da terra na região.



Passos:

- Escrever <https://smartag.agroinsider.com/> num motor de busca de internet e fazer login com nome de usuário e palavra chave.
- Selecionar “Relatórios Diários”.
- Selecionar a campanha (por exemplo, Tomate) e selecionar a parcela.
- Selecionar um relatório visto ou não visto.
- Verificar anomalias no espaço, i.e., as imagens.
- Verificar anomalias no tempo, i.e., evolução das culturas.
- Verificar o gradiente térmico, i.e., a temperatura máxima e mínima regional.

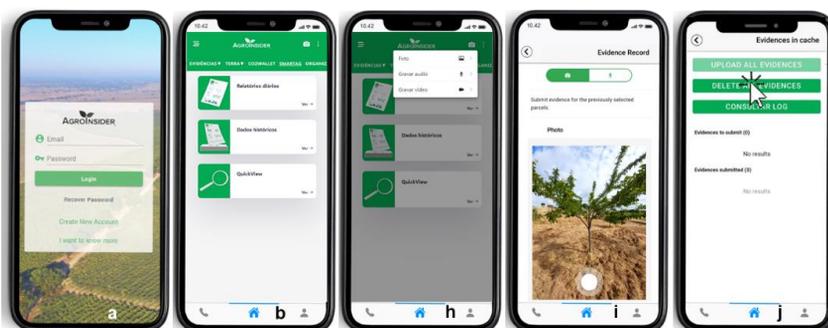


Escala local

Após instalar a SmartAG no smartphone, podem ser adicionadas/gravadas evidências georreferenciadas (fotos, vídeos e áudios), enriquecendo o processo de monitorização e certificação com esta informação, protegida através de tecnologia blockchain.



Após completar os passos da escala regional, seguir os seguintes passos adicionais:



- Selecionar o que se pretende visualizar na SmartAG – Evidências/Terra/SmartAG
- Registrar evidências georreferenciadas –Fotos/Áudios/Vídeos.
- Fazer o upload de todas as evidências.



AGRO RADAR – AI APP (2/2)

PRINCIPAIS VANTAGENS

- ✓ Dados de satélite, combinados com evidências georreferenciadas recolhidas no campo, podem ser utilizados para o processo de transparência da rastreabilidade do sistema de produção de alimentos.
- ✓ Esta ferramenta apoia a redução da pegada ambiental associada à produção de cada alimento, alinhando-se com os objetivos europeus e visando os mercados dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- ✓ O PestNu prevê uma proteção adicional das evidências registadas através do AgroRadar, através da utilização de tecnologias blockchain (implementadas pelo CERTH).



OUTRA INFORMAÇÃO NECESSÁRIA

Dados solicitados aos utilizadores para calcular o FSi (pegada de carbono, NPK e hídrica):

- Tipo de cultura
- Campanha
- Área da parcela
- Produtividade da cultura
- pH do Solo
- Resíduos de cultura
- Quantidade de combustível
- Tipo de fertilizantes
- Método de aplicação dos fertilizantes (no solo)
- Fração de azoto nos fertilizantes
- Distribuição dos fertilizantes
- Quantidade total de fertilizantes aplicada
- Quantidade total de água utilizada por parcela

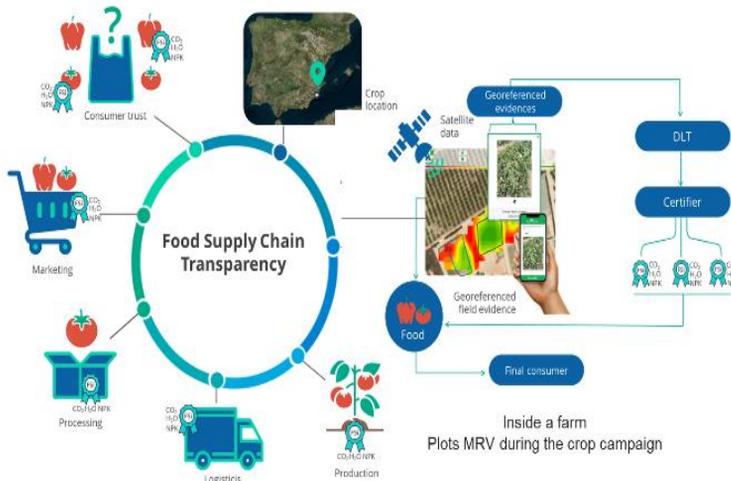


Ferramenta Food Sustainability index (Fsi)

- ✓ Calcula a pegada de carbono, hídrica e de nutrientes (NPK) associada às culturas.
- ✓ Permite avaliar a eficiência e eficácia dos produtos considerando os recursos naturais.
- ✓ Permite comparar diferentes práticas dentro das parcelas, ao longo do tempo, e em relação a uma média regional.

TRATAMENTO DE DADOS

Todos os dados são armazenados e mantidos na infraestrutura do AgroRadar e enviados para o Decision Support System (DSS) do PestNu.



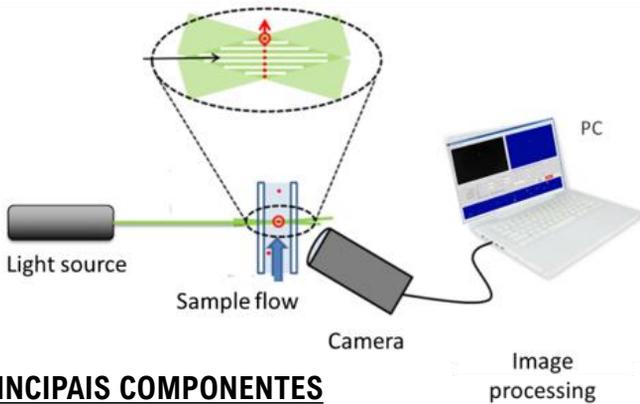
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O sistema tem por base os dados de satélite do Programa Copernicus da ESA – Sentinel-1 e Sentinel-2- e em dados do Meteosat 2nd Generation - Land Surface Temperature (LST) – processados pelo AgroRadar utilizando algoritmos de inteligência artificial que fornecem informação e capacidades de aprendizagem profunda aos dados agrícolas. Com estes dados específicos, são utilizados vários processos e modelos de forma a produzir resultados agrónomicos (inteligentes) que irão auxiliar o agricultor na tomada de decisão. Em simultâneo, a infraestrutura integra, armazena e assegura os dados do utilizador.

CITÓMETRO DE FLUXO (1/3)

DESCRIÇÃO

O Citómetro de Fluxo através de câmara é um instrumento portátil e fácil de utilizar, usado para detetar e analisar microalgas/cianobactérias em amostras de líquidos. O sistema baseia-se na deteção ótica da autofluorescência da clorofila, e, através do processamento de imagem e a utilização de IA/Aprendizagem Automática, é possível obter informações sobre a taxa de crescimento (contagem ao longo do tempo) e o estado de saúde (tipos de grupos, tamanho, intensidade) da cultura de microalgas.



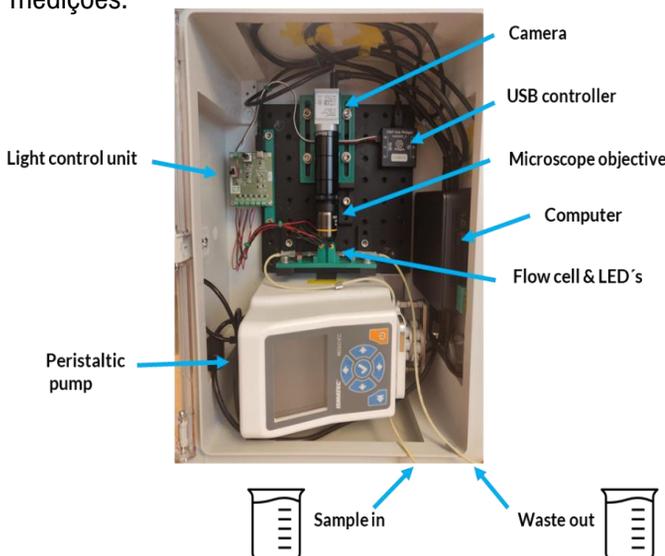
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	400x300x170mm (CxLxA)
PESO	~ 10 kg
ORIENTAÇÃO	O equipamento deve ser mantido na vertical
FONTE DE ENERGIA	Rede Elétrica
IP RATING	Nenhum
VOLUME AMOSTRA	DA ~ 2 mL
PERÍODO MEDIÇÃO	DE ~ 10 min

PRINCIPAIS COMPONENTES

O instrumento Citómetro de Fluxo é constituído por:

- Um único equipamento com todas as peças necessárias integradas; LEDs, célula de fluxo ótico, bomba peristáltica, câmara com uma objetiva de microscópio e um computador integrados.
- Um ecrã externo, teclado, e rato são utilizados para controlar e visualizar as medições.



ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO

- ✓ Ambiente interno e sem vibrações.
- ✓ Evitar mover o sistema, uma vez que a movimentação poderá causar a necessidade de uma nova calibração ótica.
- ✓ Após cada medição, enxaguar com água limpa.
- ✓ Limpeza regular dos tubos e célula de fluxo através do enxaguamento do sistema com detergente (uma vez por mês ou após cada 100 medições).



- A ferramenta é baseada na deteção ótica para a contagem de células de microalgas no fluxo líquido.
- A câmara é utilizada para captar imagens quando as microalgas são iluminadas por uma fonte de luz.
- As imagens são armazenadas no computador integrado para o posterior processamento de imagens.

CITÓMETRO DE FLUXO (2/3)

INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO PASSO A PASSO

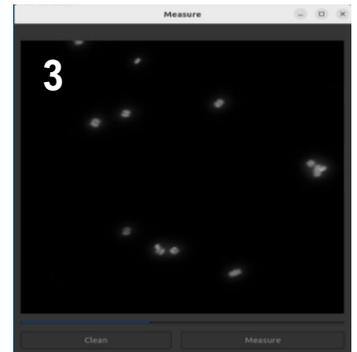
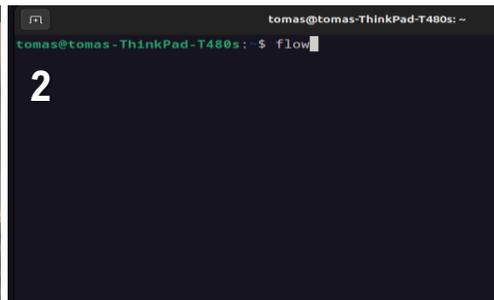
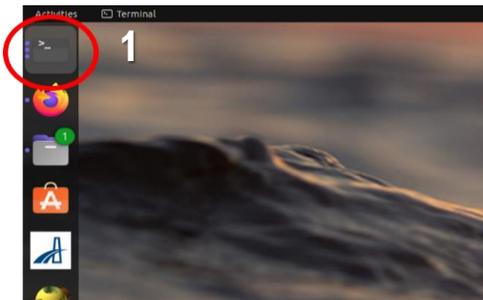
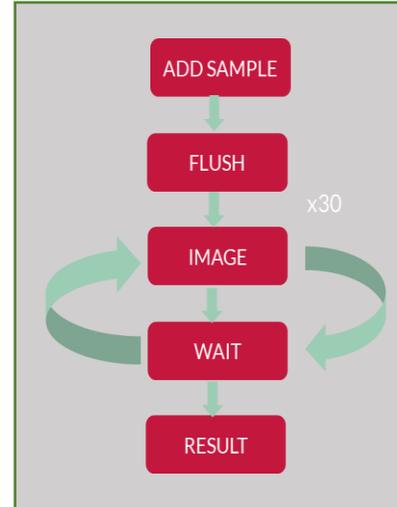
LISTA DE VERIFICAÇÃO PRÉ-EXECUÇÃO:

- Conectar os cabos de energia à fonte de energia externa.
- Adicionar o recipiente de amostra ao tubo "Sample In".
- Esvaziar o recipiente dos resíduos e colocá-lo no tubo "Sample/Waste Out".
- Conectar o cabo de energia à fonte de energia externa.



COMO INICIAR O SISTEMA:

1. Iniciar o sistema e abrir uma janela do terminal.
2. Escrever "flow" no terminal.
3. Pressionar "Enter" e aguardar alguns segundos até que a GUI inicie.
4. Limpeza (opcional): Adicionar o líquido de limpeza ao tubo "sample in" e clicar no botão "clean".
5. Iniciar a medição: Adicionar a amostra no tubo "sample in" e clicar no botão "Measure" no GUI.



BENEFÍCIOS

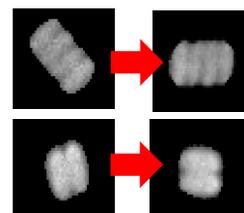
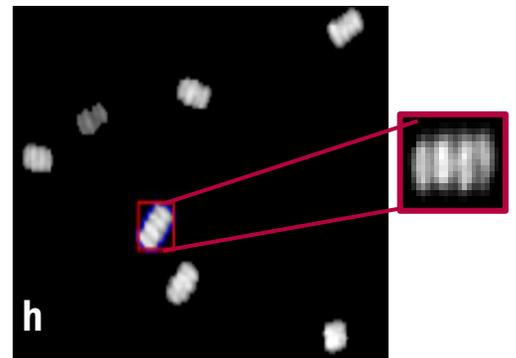
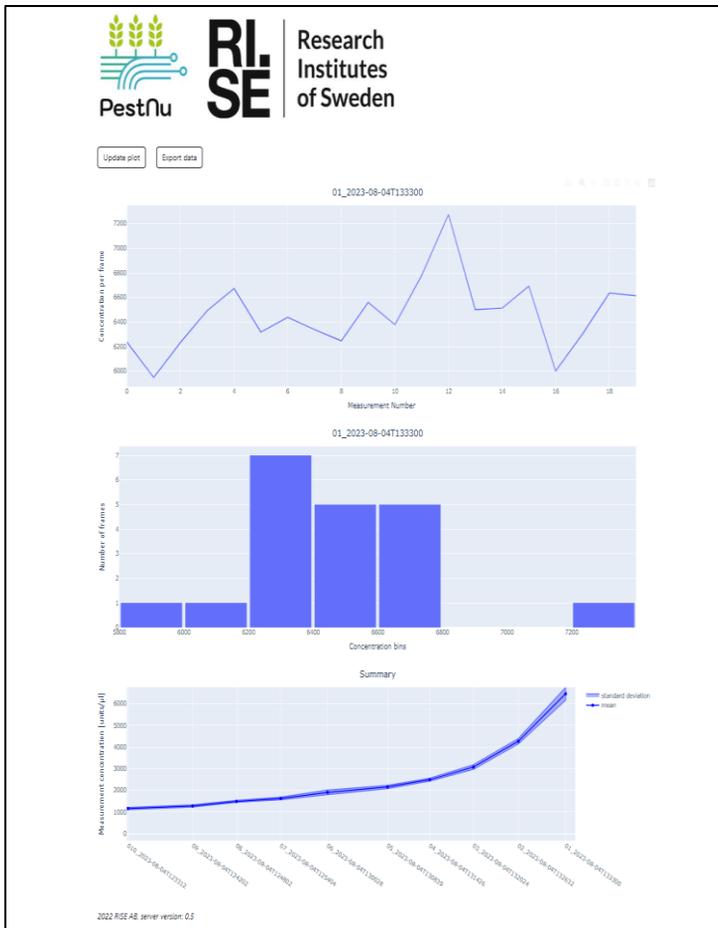
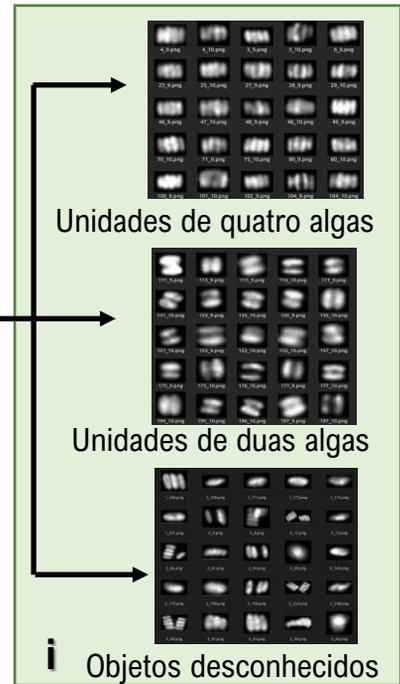
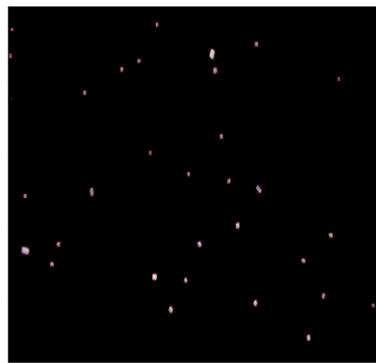
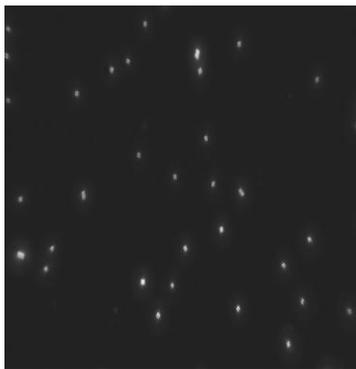


- ✓ Sistemas que utilizam câmaras podem fornecer informações adicionais sobre o estado de saúde da cultura de microalgas.
- ✓ Utilização de Inteligência Artificial e Aprendizagem Automática para a realização de novas análises.
- ✓ Pretendemos que esta ferramenta seja um sistema mais barato e simples, em comparação com os sistemas disponíveis no mercado.
- ✓ Projetado para ser "bom o suficiente" e acessível!

CITÓMETRO DE FLUXO (3/3)

OS RESULTADOS:

- ✓ O sistema é totalmente automático e capta uma sequência de imagens durante uma medição.
- ✓ É utilizado um algoritmo de processamento de imagens e aprendizagem automática para a contagem de algas e para a sua classificação em grupos (2-por-2 and 4-por-4).
- ✓ O número total de algas e o rácio entre grupos são mostrados no GUI e, opcionalmente, podem ser carregados no servidor na nuvem.



AGROBOT PESTNU (1/2)

DESCRIÇÃO

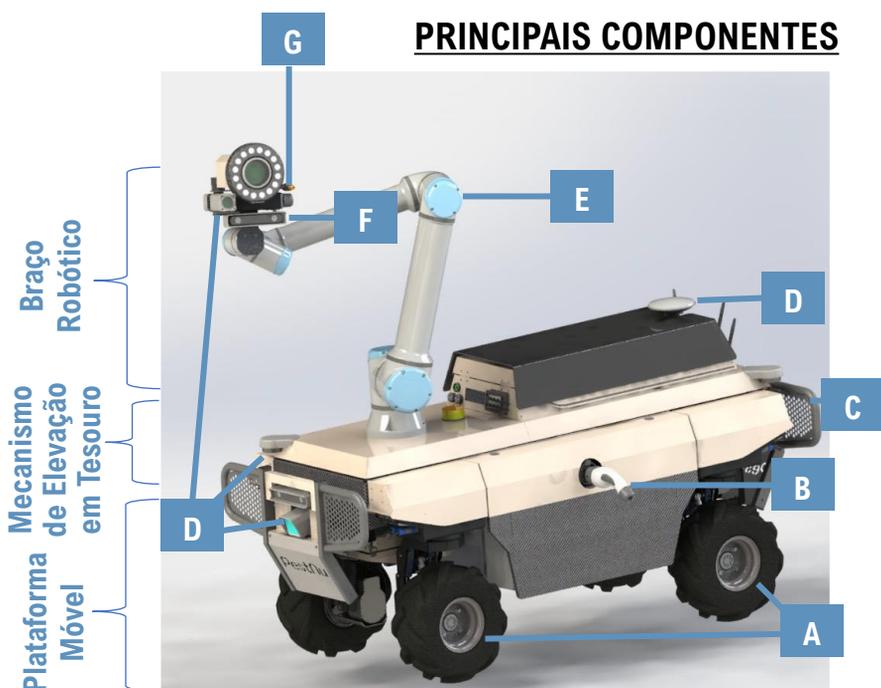
O Agrobot PestNu é um Veículo Terrestre Autónomo, com um mecanismo de elevação que carrega um braço robótico de 6°, capaz de se mover e navegar tanto nas **fileiras estreitas de uma estufa como no exterior, mesmo em terrenos** acidentados em campo aberto. O terminal está equipado com um conjunto de sensores e um bico de pulverização personalizado para a deteção de pragas e a consequente pulverização com precisão.

O Agrorobot PestNu contém um sistema de localização de alta precisão e emprega técnicas de mapeamento para detetar, mapear e interpretar a superfície circundante. Consegue movimentar-se de forma segura e estruturada, evitando, de forma dinâmica, humanos e obstáculos. Atualmente, o método de deteção consegue detetar Tuta Absoluta com uma precisão de 65%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DIMENSÕES	L770mm x C 1810mm
PESO	~ 400 kg
CAPACIDADE DO DEPÓSITO DE LÍQUIDOS	40lt
MOTOR PARA MOVIMENTO (X4)	800Watt
MOTOR PARA ROTAÇÃO (X4)	170Watt
ELEVADOR EM TESOURA	~ 2m
TIPO DE BATERIA	LiFePO4

PRINCIPAIS COMPONENTES



Plataforma Móvel:

- A. 4 Rodas – Vários modos cinemáticos
- B. Conector para carregamento
- C. Pack de bateriais
- D. Uma variedade de sensores de localização e de perceção (3D lidar & 2 câmaras RGBD)
 - Depósito de líquidos
 - 1º Computador de bordo

Mecanismo de Elevação em Tesoura:

- D. Sensores de localização e perceção (IMU & dois 2D lidars)
- E. Eletrónica do Braço Robótico
 - 2º Computador de bordo
 - Mecanismo hidráulico

Braço Robótico (E)

- F. Sensores de deteção de doenças (câmara multi espectral, câmara RGBD)
- G. Bocal e mecanismo de pulverização

CONECTIVIDADE

- ✓ Portas físicas : HDMI/ USB/ Ethernet
- ✓ Wifi: Ponto de acesso para conexão com o pc do robot
- ✓ 4G: Permite o acesso à internet
- ✓ Antenas 4G, Wifi e GNSS
- ✓ Painel de controlo Bluetooth
- ✓ Interface gráfica para o utilizador (Web Based)

SENSORES



Câmara RGBD



Livox 3D Lidar

Sensor IMU e GPS



2D Lidar

AGROBOT PESTNU (2/2)

AVALIAÇÃO PRÉ-UTILIZAÇÃO



- 1) Certifique-se de que o robot se encontra numa área aberta antes de o iniciar.
- 2) Teste se os botões de paragem de emergência imobilizam o robot e se os travões funcionam.
- 3) Teste se consegue tele operar o robot utilizando o painel de controlo.
- 4) Examine o estado do robot (sensores, posição e erros de log) no ecrã GUI.
- 5) Assegure-se de que as caixas dos componentes eletrónicos estão devidamente fechadas.
- 6) Teste o nível da bateria do robot.
- 7) Assegure-se de que não existem obstáculos nos arredores.

SEQUÊNCIA DE INICIALIZAÇÃO DO ROBOT

- a. O Botão de On/Off deve ser ativado para fornecer eletricidade aos componentes do robot.
- b. De seguida, pressione os botões do PC para ligar os computadores de bordo do robot.
- c. Os botões de emergência devem ser libertados (não pressionar).

MEDIDAS DE SEGURANÇA NA PRÁTICA

- A carga e descarga deve ser executada por utilizadores certificados ou familiarizados com robots.
- Certifique-se que o mecanismo de elevação em tesoura está dobrado e o braço robótico na configuração correcta.
- Certifique-se de que as rampas estão corretamente ajustadas ao veículo.
- O utilizador deve deslocar-se para uma posição segura para observar os movimentos e o comportamento do robot.



PARAGEM DE EMERGÊNCIA



DESLIGAR O ROBOT DE FORMA ADEQUADA

- ✓ Podem ser encontrados 2 botões de emergência no robot: um na parte traseira direita e outro na parte frontal esquerda.

Este botão apenas deverá ser utilizado em casos excepcionais, quando é necessária a paragem imediata dos motores do robot.



Pressionar os botões de ligar do computador



Desligar através do controlador Bluetooth

BENEFÍCIOS



- ✓ Conjuntos distintos de rodas para terreno interior e terreno exterior.
- ✓ Deteta Moscas-brancas, Pulgões e redução de Botrytis.
- ✓ Pulverização 3D precisa nas áreas infetadas.
- ✓ Método de deteção com precisão até 90%.
- ✓ Consegue alcançar culturas de vegetais altas graças ao elevador em tesoura.

INTERFACE DE UTILIZADOR DO SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO (1/2)

DESCRIÇÃO

DSS UI (Interface de Utilizador do Sistema de Suporte à Decisão, sigla em inglês) é um painel de controlo simples e baseado na internet, do PestNu, no qual é possível visualizar os dados recolhidos por cada uma das DST num painel separado, com o objetivo de fornecer, aos agricultores, uma visão abrangente sobre as condições das suas culturas.

O painel de controlo:

A Weather Conditions

B Notifications/Alerts

C Autonomous Guided Vehicle

D Battery Level

E Pesticides Tank Level

F Campaigns

PRINCIPAIS COMPONENTES

Notifications/Alerts

Show 5 entries

Title	Action
UVC PO4 Waste Level	Please empty the PO4 device waste container
UVC PO4 Eluent Level	Please fill the PO4 device eluent container
UVC PO4 Guard	Please close the PO4 device guard
UVC Phosphate Aquaponics	The Phosphate concentration is '125' and the Aquaponics threshold values are low: '40' and high: '60'
UVC NH4 Leak	Please check the NH4 device for leaks

Showing 1 to 5 of 13 entries

Weather Conditions

Temperature 33 °C	Humidity 20 %
Barometric Pressure 1010.99 Pa	Last Update 05/02/2024 12:00:33

A. Ícone do sino: exhibe as notificações criadas para cada ferramenta. Ao clicar no ícone, este expande-se e apresenta uma tabela que contém todas as notificações.

B. Condições meteorológicas: fornece informação meteorológicas (temperatura, humidade, pressão barométrica e data e hora da última atualização), recolhidas por sensores da armadilha robótica com IA.

Autonomous Guided Vehicle

State inspection

Battery Level discharging 80 %

Pesticides Tank Level 75 %

Serial Number: RR-9435-6058
Compartment: Volos_Greenhouse
Farm Type: greenhouse

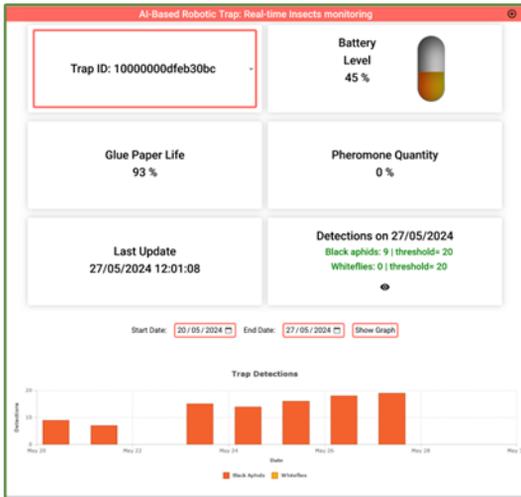
Last Update: 09/02/2024 12:40:00

Class	Datetime	Height	Rail Length	Rail Number	Rail Side	Total Length	Image	Spots To Spray
white fly	09/02/2024 12:12:50	3.60	2.69	0	0	29.25		
botflys	09/02/2024 12:12:58	4.57	3.66	0	1	29.25		
black aphid	09/02/2024 12:13:25	2.86	8.58	0	1	29.25		
white fly	09/02/2024 12:13:03	2.38	4.69	0	1	29.25		
botflys	09/02/2024 12:13:09	3.49	5.62	0	0	29.25		

C. Veículo Autónomo: apresenta os dados para o Veículo de Condução Autónoma (estado, posição, nível da bateria, nível do depósito, número de série, compartimento, tipo de herdade, data e hora da última atualização). A informação sobre as deteções feitas encontra-se numa tabela, permitindo aos agricultores visualizar as imagens obtidas, de forma a que possam decidir se enviam ou não o veículo para a pulverização de uma zona específica.

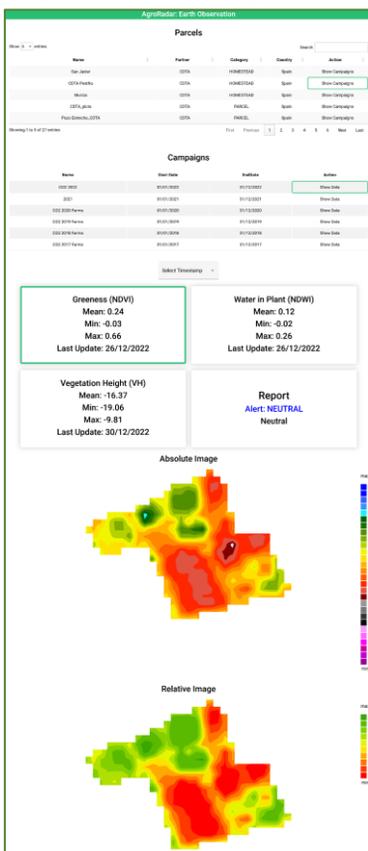
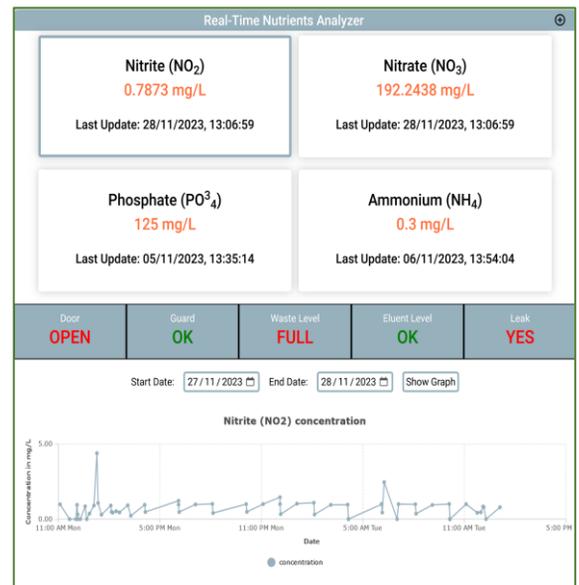
INTERFACE DE UTILIZADOR DO SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO (2/2)

PRINCIPAIS COMPONENTES



D. Armadilha robótica de IA – Monitorização de insetos em tempo real: fornece informação sobre o número de série da armadilha robótica, do seu nível de bateria, tempo de vida do papel cola, quantidade de feromonas, data e hora da última atualização e do número de deteções feitas num dado dia e o limite para cada tipo de inseto. Adicionalmente, na parte inferior do painel, pode visualizar-se numa tabela o tipo e quantidade de insetos detetados em cada dia, num certo intervalo de datas. Ao clicar no menu suspenso, pode ser seleccionada, dentro de uma lista de armadilhas, uma armadilha específica, para obtenção das informações a ela referentes.

E. Analisador de Nutrientes em tempo real: Apresenta os dados relacionados com o Analisador de Nutrientes em Tempo Real. Apresenta o valor para cada nutriente (Nitrito, Nitrato, Fosfato e Amónio) e a informação relativa às condições do aparelho (porta, guarda, nível de resíduos, nível de eluente e fugas). Os valores associados a cada nutriente para um determinado intervalo de datas são apresentados num gráfico.



F. AgroRadar – aplicação com IA: fornece dados do Agroradar. Os utilizadores devem seleccionar a parcela e a campanha específica para obter os dados relativos aos índices de vegetação (IV). Para cada um dos IV, a interface do utilizador apresenta o seu valor mínimo, médio e máximo, a data dos dados e os correspondentes mapas coloridos, ao clicar no correspondente IV. Adicionalmente, fornece o nível de alerta do relatório para notificação ao utilizador no caso de ser necessária uma análise mais aprofundada a certas áreas de cultivo específicas.

CONTACTOS E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO



PestNu



Europe - Headquarters Rua Circular Norte, Edifício NERE Sala 113 7005-841 Évora - Portugal



+351 266 709 115



www.agroinsider.com



Via Giovanni Lanza 51, Fondi (LT), Italy



www.agrorobotica.it



info@agrorobotica.it



Centro empresarial Galileo. c/ Los Enebros, 74. 44002 Teruel, Spain



+34 978 623 077



www.fertinagrobiotech.com



info@fertinagro.es



340 Kifisias Avenue, 15451, Athens, Greece



+30 210 6041425



www.iknowhow.com



Calle Carmen Leal Mata, 191, 33211 Gijón, Asturias, Spain



+34 984 041 266



www.neoalgae.es



info@neoalgae.es



Research Institutes of Sweden



RISE Research Institutes of Sweden AB, Box 857, 501 15 Borås



010 516 50 00



www.ri.se



invoice.rise@ri.se



Leoforos Kyriakou Matsi 23, 4th
Floor, Office 401, CY-1082
Nicosia, Cyprus



+357 22450777



www.sidroco.com



info@sidroco.com



Via Pareto 8 rosso A
16129 Genova, Italy



+39 010 0999288



www.stamtech.com



stam@stamtech.com



T.E Laboratories, Loughmartin
Business Park, Tullow, Co.
Carlow. R93 N529



+059 91 52881



www.tellab.ie



info@tellab.ie



340, Kifissias Avenue, 154 51,
Neo Psychiko, Greece



+30 210 6711080



www.sevt.gr



sevt@sevt.gr



CERTH

CENTRE FOR RESEARCH & TECHNOLOGY HELLAS



6th km Charilaou-Thermi Rd, P.O. Box 60361, GR 57001
Thermi, Thessaloniki, Greece



+30 2310 498100



www.certh.gr



certh@certh.gr



Este projeto recebeu financiamento do Programa de Investigação e Inovação Horizonte 2020 da União Europeia, ao abrigo do Acordo de Subvenção n.º 101037128.