



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



HIGH NITROGEN EFFICIENT CROP PRODUCTION FOR BETTER WATER MANAGEMENT

RELATÓRIO FINAL DE EXECUÇÃO

Designação do plano de ação:

NEP

Nº do Grupo Operacional:

PDR2020-101-031453

ÍNDICE

1.	CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO OPERACIONAL.....	2
1.1.	Nº do grupo operacional.....	2
1.2.	Nº dos projetos e entidades que integram o grupo operacional.....	2
1.3	Designação do plano de ação	3
1.4	Identificação de todas as entidades que integram o grupo operacional	3
1.5	Data de início do plano de ação.....	4
1.6	Data de conclusão do plano de ação	4
2.	EXECUÇÃO FÍSICA.....	6
2.1	Ponto de situação do desenvolvimento das tarefas inicialmente previstas	7
2.2	Identificação e quantificação dos destinatários de cada tarefa	85
2.3	Identificação das tipologias de difusão de resultados realizados	91
2.4	Conclusões do plano de acompanhamento e avaliação	98
2.5	Articulação entre as entidades que integram o grupo operacional.....	98
2.6	Conclusões sobre o projeto desenvolvido e perspetivas	99
3.	EXECUÇÃO FINANCEIRA	100
4.	ANEXOS	101

1. CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO OPERACIONAL

1.1. Nº do grupo operacional

Parceria nº - 98 / Iniciativa nº - 199

1.2. Nº dos projetos e entidades que integram o grupo operacional

No quadro 1 indicam-se os números dos projetos por entidades que integram o grupo operacional.

Quadro 1 – Nº dos projetos e entidades que integram o grupo operacional.

<i>Nº dos projetos que integram o grupo operacional</i>	<i>Entidades</i>
PDR2020-101-031453	INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
PDR2020-101-031454	FUNDAÇÃO EUGÉNIO DE ALMEIDA
PDR2020-101-031455	SOCIEDADE AGRO-PECUARIA DO VALE DA ADEGA S.A.
PDR2020-101-031456	BENAGRO - COOPERATIVA AGRÍCOLA DE BENAVENTE, CRL
PDR2020-101-031457	LUSOVINI DISTRIBUIÇÃO, S.A.
PDR2020-101-031458	CCTI - ASSOC. PARA A INVEST., DESENV., E INOVAÇÃO NO SETOR
PDR2020-101-031459	REGUENGINHO - SOCIEDADE AGRICOLA LDA

1.3 Designação do plano de ação

NEP - high Nitrogen Efficient crop Production for better water management

Desenvolvimento de dois novos produtos agrícolas de baixa pegada de azoto, o tomate-indústria e a uva para vinho. Experimentação de novos processos produtivos que condicionam os comportamentos dos operadores agrícolas de forma a mitigar as perdas de azoto (N). A Pegada de Azoto da produção agrícola das culturas em estudo.

1.4 Identificação de todas as entidades que integram o grupo operacional

No quadro 2 indicam-se todas as entidades que integram o grupo operacional e a respetiva tipologia que representam na parceria.

Quadro 2 – Identificação de todas as entidades que integram o grupo operacional.

	<i>Typo</i>
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA	Líder
FUNDAÇÃO EUGÉNIO DE ALMEIDA	Parceiro
SOCIEDADE AGRO-PECUARIA DO VALE DA ADEGA S.A.	Parceiro
BENAGRO - COOPERATIVA AGRÍCOLA DE BENAVENTE, CRL	Parceiro
LUSOVINI DISTRIBUIÇÃO, S.A.	Parceiro
CCTI - ASSOC. PARA A INVEST., DESENV., E INOVAÇÃO NO SETOR	Parceiro
REGUENGINHO - SOCIEDADE AGRICOLA LDA	Parceiro

1.5 Data de início do plano de ação

Data de início do plano de ação: 1 de julho de 2017

A execução do projeto NEP sofreu alterações de datas para melhor realizar as tarefas que estavam previstas. Os pedidos de alteração registaram maioritariamente a prorrogação do fim do projeto, tendo existido dois pedidos de alterações de data de início do projeto.

No projeto NEP, inicialmente e devido a questões burocráticas associadas à entidade líder, solicitou-se uma alteração de início da operação para 2 de novembro de 2017, uma vez que no que concerne a entidades públicas (ISA como coordenador), estas não podem efetuar qualquer despesa sem possuir a assinatura do termos de aceitação, inviabilizando toda e qualquer atividade a ser feita antes desta data. Contudo, o parceiro vale da Adega já tinha iniciado os trabalhos práticos pelo que teve de ser efetuado um pedido para alterar a data de início do projeto para 1 de julho de 2017.

1.6 Data de conclusão do plano de ação

Data de conclusão do plano de ação: 30 de junho de 2023

A decisão de aprovação do projeto NEP foi comunicada a 26 de julho tendo sido só em novembro disponibilizada, levando a atrasos na seleção e caracterização das vinhas e campos de tomate de indústria, na recolha de dados sobre as práticas culturais e a análise dos primeiros resultados que deveriam acompanhar as respetivas culturas que são essencialmente desenvolvidas no período de Primavera – Verão. Levando a que alguns parceiros não conseguissem abrir centros de custo nas suas entidades sem a assinatura do contrato de financiamento público, o qual só aconteceu em novembro de 2017. Por este motivo foi solicitado uma prorrogação de fim do projeto para 31 de dezembro de 2020 e não 31 de dezembro de 2019 como estava inicialmente previsto.

Esta recalendarização não careceu de qualquer alteração orçamental, uma vez que, como se referiu anteriormente, o investimento, ocorreu com menor intensidade relativamente ao que estava previsto. Por estes motivos ocorreu o primeiro pedido de prorrogação de datas para 31 de dezembro de 2020 e não 31 de dezembro de 2019 como estava inicialmente previsto.

Posteriormente, devido às condições edafoclimáticas atípicas verificou-se a necessidade de solicitar uma segunda prorrogação. Inicialmente estavam previstos 3 anos de projeto, dos quais os 2 primeiros seriam de experiências no campo e obtenção de resultados e o 3º ano seria para uma intensiva e aprofundada disseminação desses resultados. Contudo, o 1º ano de ensaios de campo (2018) (Vale da Adegas contou como ano zero em 2017) verificou-se bastante atípico devido às condições climáticas apresentadas nesse ano levando por isso a uma produção mais baixa das culturas em estudo e, portanto, a resultados dúbios. Após o 2º ano (2019) de experiências no campo, que verificou condições climáticas normais (quando comparadas com anos anteriores), os resultados obtidos foram de acordo com o esperado. Isto levou a verificar que os resultados obtidos no 1º ano de ensaios não foram devidos às alterações e tratamentos testados nos vários campos dos parceiros produtores, mas sim às atípicas condições climáticas ocorridas nesse ano. Considerando este facto, revelou-se então a necessidade de efetuar um 3º ano (2020) de experiências no campo, que inicialmente estava previsto ser apenas de disseminação, por forma a obter resultados sólidos e fidedignos. Por esse motivo foi solicitada uma prorrogação até 31 de dezembro de 2021.

Devido às razões pandémicas, a 1 de junho de 2022, e porque a sociedade demorou a recuperar, verificou-se ser importante a alteração da data de fim para 31 de dezembro de 2021. Como se verificou pouca abertura por parte das pessoas em atividades presenciais aferiu-se ser importante solicitar outra prorrogação de projeto para promover a disseminação dos resultados do projeto, tendo sido solicitada para o fim para 31 de dezembro de 2022.

Por fim, uma última prorrogação foi solicitada para aproveitar a oportunidade de divulgação forte dos resultados do projeto, uma vez que as condicionantes da pandemia foram levantadas o que constitui uma oportunidade fulcral para organizar eventos e proceder à divulgação e disseminação de resultados do presente projeto, tendo o mesmo sido prorrogado até junho de 2023.

2.1 Ponto de situação do desenvolvimento das tarefas inicialmente previstas

A memória descritiva do projeto, apresentada em sede de candidatura previa a realização de 3 atividades (sendo uma delas dedicada à Fase de Gestão, Acompanhamento e Dinamização do GO). Apresenta-se de seguida uma descrição das fases e respetivas tarefas, descrevendo os trabalhos realizados, o envolvimento dos parceiros, as conclusões/resultados alcançados e os constrangimentos verificados em cada uma delas.

EXECUÇÃO DA ATIVIDADE 1

1. Fase de Programação (todos os parceiros)

A. Fase de Constituição do Grupo Operacional e Preparação do Plano de Ação

A.1. Formação e definição da equipa do grupo operacional. Escolha da equipa técnica e científica que irá fazer parte integrante deste grupo operacional, incluindo bolsiros necessários contratar.

A.2. Reunião de lançamento do projeto e preparação do plano de ação. Definição das tarefas e pontos do plano de trabalho.

A3. Planeamento de tarefas do plano de ação e do plano de disseminação e divulgação de resultados. Alocação destas tarefas a cada parceiro após a reunião de lançamento. Estas tarefas serão pré-definidas durante a reunião de lançamento e distribuídas pela equipa de cada parceiro.

Tarefas da sub-fase A.1 - Formação e definição da equipa do grupo operacional

A entidade líder da parceria procedeu a várias reuniões para definir a parceria e proceder ao delineamento necessário para execução do projeto NEP. Tendo sido definido os parceiros que constam nesta parceria e procedido posteriormente a várias reuniões de definição do itinerário técnico, acompanhamento, monitorização e tratamento de dados.

Tendo desta forma cumprido dentro do cronograma a tarefa 1- A1, A2 e A3, juntamente com todos os parceiros da parceria que se demonstraram disponíveis para acompanhar e seguir criteriosamente todas as indicações fornecidas pelo entidade líder.

Tarefas da sub-fase A.2. Reunião de lançamento do projeto e preparação do plano de ação (todos os parceiros)

Foi efetuada a preparação da agenda e realização da reunião de lançamento do projeto Grupo Operacional, no dia 6 de dezembro 2017, nas instalações do ISA, com a participação de todos os parceiros. Houve uma discussão do plano de trabalho e das tarefas a realizar por cada entidade

parceira ao longo do projeto

Tarefas da sub-fase A3. **Planeamento de tarefas do plano de ação e do plano de disseminação e divulgação de resultados.**

Decorreu uma avaliação dos sistemas de produção e exploração em curso em cada parceiro (ISA - líder).

Definição e recolha dos dados de produção, climáticos, edáficos, análises químicas de solo e plantas a recolher em cada parceiro (ISA - líder).

Delineamento dos ensaios experimentais: escolha dos tratamentos e modalidades a aplicar no terreno de cada parceiro nos três anos de ensaios a decorrer paralelamente com a campanha de produção (2018, 2019 e 2020): escolha das parcelas experimentais; definição do número e tipo de ensaios a realizar; discussão de ideias práticas para monitorização dos ensaios (ISA - líder).

Definição das novas práticas agrícolas a aplicar em cada exploração parceira nas três campanhas de produção (2018, 2019 e 2020), nomeadamente no que diz respeito à fertilização, rega e tecnologias testadas (ISA - líder).

Recolha dos dados de cada parceiro para a elaboração da ferramenta de cálculo de Pegada de Azoto Agrícola vinícola e hortícola - tomate indústria (ISA - líder).

Elaboração dos planos anuais de divulgação/disseminação do projeto por parte de todas as entidades envolvidas: dar a conhecer o projeto, os seus objetivos e os resultados do projeto. (ISA - líder).

Levantamento das condições existentes para a implementação dos diferentes ensaios de campo experimentais no sector do tomate indústria. A informação recolhida mostrou-se pertinente na observação das condicionantes que afetam a obtenção de dados estatisticamente validos, face ao contexto operacional instalado no campo das unidades produtivas do consórcio (CCTI – Parceiro).

Participação ativa no design e delineamento dos tratamentos e modalidades a aplicar nos ensaios de campo experimentais no terreno dos parceiros produtores de tomate indústria (CCTI – Parceiro).

Elaboração dos planos anuais de divulgação/disseminação do projeto por parte de todas as entidades envolvidas: dar a conhecer o projeto, os seus objetivos e os resultados do projeto (CCTI

– Parceiro).

Todos os parceiros produtores, FEA (Fundação Eugénio de Almeida, Lusovini Distribuição), Reguenguinho Sociedade agrícola SA, Benagro, e Sociedade Agro-Pecuária Vale da Adega assumiram dentro do planeamento as tarefas da atividade 1, nomeadamente:

Participação ativa nas reuniões.

Definição final do tipo de dados de produção, climáticos, edáficos e históricos a enviar ao ISA

Delineamento do tipo de ensaios, tratamentos e modalidades a aplicar nas parcelas de terreno definidas para os ensaios experimentais nas três campanhas de produção

Escolha das novas práticas agrícolas, juntamente com o parceiro ISA, aplicadas nos terrenos de ensaio nas campanhas de produção, nomeadamente no que diz respeito à fertilização e rega

Elaboração dos planos anuais de divulgação/disseminação do projeto por parte de todas as entidades envolvidas: dar a conhecer o projeto, os seus objetivos e os resultados do projeto

Resultados da Fase 1

Tarefas da sub-fase A.2.: Foram definidas as tarefas a realizar no projeto e pontos do plano de trabalho e de disseminação previstos para os 3 anos

Tarefas da sub-fase A3.: Foram definidas as tarefas alocadas a cada parceiro.

Foi efetuado um levantamento dos dados a recolher por cada parceiro sobre a sua empresa/associação para entrega posteriormente à entidade líder.

Delineamentos e desenho experimental de cada ensaio de campo elaborado em cada parceiro produtor.

Plano de divulgação do projeto afeto a cada parceiro.

Constrangimentos e/ou riscos sentidos associado à atividade 1

Falta de participação de um membro da equipa nas atividades do projeto: este membro da equipa científica do ISA foi substituído e as suas tarefas atribuídas a um outro membro da equipa.

Um dos membros da equipa técnica do ISA manifestou que ter interesse no tema respeitante ao projeto NEP. No pedido de alterações feito no dia 5 de janeiro 2018, na plataforma Balcão do beneficiário, para além do pedido de alteração de datas para a execução do projeto, fez-se igualmente à entidade de gestão do PDR2020, o pedido de substituição deste membro da equipa técnica do ISA. As tarefas atribuídas a este elemento foram designadas a outro membro da equipa do ISA, com igual nível remuneratório, por forma a evitar alterações de orçamento.

ACTIVIDADE 2 – FASE DE EXECUÇÃO

Tarefas da sub-fase B.1. Gestão e coordenação técnica e científica do projeto. Acompanhamento das entidades parceiras e avaliação dos procedimentos.

A entidade líder ficou responsável pela gestão e coordenação técnica e científica do projeto tendo realizado:

Reunião de lançamento do projeto.

Constante acompanhamento, dinamização e ajuda em todos os processos experimentais e financeiros de cada entidade parceira, ao longo do projeto.

Realização de várias reuniões individuais presenciais e via Skype entre o parceiro líder (ISA) e cada parceiro produtor.

Realização de várias reuniões internas entre os membros da equipa científica do ISA.

Realização de várias reuniões semestrais e de consórcio entre todos os parceiros do projeto.

Realização de várias reuniões informais entre parceiros (presenciais e online).

Realização de várias visitas periódicas aos parceiros de produção antes, durante e após todo o período de campanha/ensaios experimentais.

A atividade 2 contém em si todas as reuniões de acompanhamento e gestão do projeto.

Pode-se verificar a execução da atividade 2 no quadro 3 abaixo indicado:

Quadro 3 – Reuniões/gestão do consórcio

Data	Local	Tipo de evento	Descrição da actividade
26 Novembro 2017	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Open Day Tomate Indústria	Mesa redonda entre comunidade científica e agricultores/produtores de tomate indústria: discussão de potenciais estudos e investigações práticas na produção do tomate indústria; procura das melhores práticas agrícolas (fertilização e rega); desafios nos aumentos de eficiência de produção; procura de inovações e tecnologias agrícolas
6 Dezembro 2017	Lisboa (ISA)	1ª Reunião Consórcio (Kick-Off)	Primeira reunião Kick-Off de Lançamento Projeto NEP entre todos os parceiros: preparação e delineamento dos trabalhos de campo e disseminação a desenvolver ao longo dos 3 anos de projeto

12 Janeiro 2018	Lisboa (ISA)	Reunião	Discussão sobre as normas de elaboração de relatórios e boletins de visita dos projeto grupos operacionais
5 Fevereiro 2018	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão do plano/método de cálculo da Pegada de Azoto Agrícola
12 Março 2018	Lisboa (ISA)	Reunião Semestral	Reunião semestral entre parceiros do GO NEP: definição final dos ensaios experimentais a instalar nas parcelas de cada parceiro produtor na 1ª campanha do projeto (2018); discussão de vários assuntos relacionados com a gestão do projeto
13 Março 2018	Skype	Reunião Online	Reunião online via Skype entre o ISA e o parceiro Lusovini para definição do delineamento experimental: discussão das modalidades de ensaio a instalar nas parcelas no 1º ano de campanha (2018), nº repetições, tipo fertilização e rega aplicada, etc.
15 Março 2018	Lisboa (ISA)	Reunião	Reunião de trabalho entre o ISA, CCTI e VA para definição do delineamento experimental, verificação das possibilidades e modalidades de ensaio dentro da realidade de produção possível da empresa, etc
27 Março 2018	Skype	Reunião Online	Reunião online via Skype entre o ISA e o parceiro FEA para definição do delineamento experimental: discussão das modalidades de ensaio a instalar nas parcelas no 1º ano de campanha (2018), nº repetições, tipo fertilização e rega aplicada, etc.
5 Abril 2018	Cartaxo (CCTI)	Reunião	Reunião de trabalho entre o ISA, CCTI e Benagro para discussão dos planos financeiros aprovados para cada parceiro e esclarecimentos de dúvidas relacionadas com o IFAP.
10 Abril 2018	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de problemas da Vinha e procura de soluções práticas
17 Abril 2018	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de problemas do Tomate Indústria e procura de soluções práticas
30 Abril 2018	Benavente (Benagro)	Reunião	Reunião de trabalho entre ISA, CCTI e Benagro: discussão das modalidades de ensaio a aplicar neste 1º ano de campanha (2018); definição do delineamento experimental, verificação das possibilidades de tratamentos a aplicar dentro da realidade de produção possível da empresa, etc
7 Maio 2018	Estação Agronómica, Oeiras	Reunião externa - Sessão Esclarecimentos IFAP e PDR2020	Reunião organizada pelo IFAP e PDR202 para esclarecimento do processo de pedidos de pagamento na plataforma do IFAP, obrigatoriedades, documentos necessários, dúvidas, etc.
15 Maio 2018	Lisboa (ISA)	Reunião	Reunião de trabalho entre o ISA, o CCTI e a empresa responsável pela construção do site do projeto (designada pelo parceiro CCTI): discussão da estrutura e conteúdos do site
21 Junho 2018	Évora (FEA)	<u>2ª Reunião Consórcio</u>	Reunião de Consórcio entre todos os parceiros do GO NEP: Discussão das actividades desenvolvidas e em desenvolvimento relativas ao Plano de Acção e Disseminação do projeto; Ponto de situação dos ensaios de campo; Esclarecimento na gestão do projeto
11 Julho 2018	Lisboa (ISA)	Reunião c/ externo	Reunião de trabalho entre o ISA e a empresa responsável pelo serviço de monitorização do azoto a ser aplicado nos campos de ensaio dos parceiros produtores: discussão de novo orçamento em conformidade com as novas tabelas de preços 2018; escolha das sondas de medição de nitratos; definição de profundidades de instalação.
24 Setembro 2018	Nelas, Viseu (Lusovini)	Reunião Semestral (Parceiros Vinha)	Reunião semestral entre parceiros vinícolas do GO NEP: para encerramento das campanhas de ensaios de campo 2018 e preparação das experiências a realizar na campanha 2019. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da primeira campanha de produção do projeto (2018); Trocas de experiências dos ensaios de campo entre todos os parceiros vinícolas; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
12 Fevereiro 2019	Benavente (Benagro) e Azambuja (VA)	Reunião semestral (Parceiros Tomate)	Reunião semestral entre os parceiros de produção de tomate indústria: para encerramento das campanhas de ensaios de campo 2018 e preparação das experiências a realizar na campanha 2019. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da primeira campanha de produção do projeto (2018); Trocas de experiências dos ensaios de campo entre todos

			os parceiros vinícolas; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
11 Março 2019	Lisboa (ISA)	Reunião	Preparação da campanha de ensaios 2019 no tomate indústria. Delineamentos das experiências: modalidades e tratamentos a aplicar; definição do design experimental.
15 Março 2019	Lisboa (ISA)	Reunião	Reunião com parceiros de produção de tomate indústria para discussão e preparação dos ensaios experimentais de campo a realizar em 2019.
02 Abril 2019	Benavente (Benagro)	Reunião	Discussão para preparação das sementeiras de plantas de tomate normais e plantas de tomate micorrizadas a serem plantadas nos campos de ensaio dos parceiros Vale da Adega e Benagro na campanha de ensaios 2019.
19 Abril 2019	Cartaxo (CCTI)	Reunião Semestral	Reunião Semestral entre todos os parceiros do G.O.
9 Julho 2019	Nelas, Viseu (Lusovini)	<u>3ª Reunião de Consórcio</u>	Reunião de Consórcio entre todos os parceiros do GO NEP: Discussão do Plano de Actividades e de Divulgação 2019; Balanço dos trabalhos e ensaios experimentais desenvolvidos na primeira campanha de produção de uva para vinha e de tomate indústria que decorreu ao longo do ano de 2018; Balanço das divulgações e disseminações efectuadas em ambos os sectores, vinha e tomate, no ano transato.
10 Dezembro 2019	Montemor-o-Novo (Reguenguinho)	Reunião Semestral (Parceiros Vinha)	Reunião semestral entre parceiros vinícolas do GO NEP: encerramento das campanhas de ensaios de campo 2019 e preparação das experiências a realizar na campanha 2020. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da segunda campanha de produção do projeto; Trocas de experiências dos ensaios de campo entre todos os parceiros vinícolas; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
11 Dezembro 2019	INIAV, Polo Santarém, Vale de Santarém	Reunião Externa - Sessão de Esclarecimentos IFAP	Ação de Esclarecimento organizada pelo IFAP e PDR2020 sob o tema "Pagamento de incentivos e acompanhamento de operações financiadas no âmbito do PDR2020"
13 Dezembro 2019	Instituto Superior de Agronomia (ISA), Lisboa, Portugal	Reunião c/ externo	Reunião de trabalho entre o ISA e a empresa responsável pelo serviço de monitorização do azoto a ser aplicado nos campos de ensaio dos parceiros produtores: discussão dos resultados obtidos na campanha de 2019 e conclusões preliminares sobre a eficiência desta nova tecnologia.
19 de Fevereiro 2020	Benavente (Benagro)	Reunião	Reunião com o parceiro de projeto de tomate indústria Benagro e com as entidades produtoras de sementes e de agroquímicos. Definição do design experimental do ensaio de campo, escolha da variedade de tomate a testar, datas de sementeira e plantação desta campanha 2020.
11 de Março 2020	Lisboa (ISA)	Reunião	Discussão resultados obtidos nos ensaios experimentais de campo no parceiro Reguenguinho. Novas ideias de abordagens/práticas agrícolas a implementar/testar.
17 de Março 2020	Online	Reunião Semestral (Parceiros Tomate)	Reunião semestral entre os parceiros de produção de tomate indústria: encerramento das campanhas de ensaios de campo 2019 e preparação das experiências a realizar na campanha 2020. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da segunda campanha de produção do projeto; Trocas de experiências dos ensaios de campo entre todos os parceiros vinícolas; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
12 de Maio 2020	Online	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de várias questões relacionadas com a gestão do projeto
07 de Julho 2020	Lisboa (ISA)	<u>4ª Reunião de Consórcio</u>	Reunião de Consórcio entre todos os parceiros do GO NEP: Discussão do Plano de Actividades e de Divulgação 2020; Balanço dos trabalhos e ensaios experimentais desenvolvidos na segunda campanha de produção de uva para vinha e de tomate indústria que decorreu ao longo do ano de 2019; Balanço das divulgações e disseminações efectuadas em ambos os sectores, vinha e tomate, no ano transato.
09 de Setembro 2020	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de várias questões relacionadas com a gestão do projeto

20-21 Outubro 2020	Lisboa (ISA)	Reunião Semestral + visitas	Reunião Semestral entre todos os parceiros do G.O. Incluiu várias visitas ao campus e laboratórios do ISA: laboratórios onde decorrem as análises químicas às amostras de solo/planta/fruto recolhidas nos campos de cada parceiro hortícola e vinícola; parcelas de vinha existentes no campus do ISA.
19 de Janeiro 2021	Nelas, Viseu (Lusovini)	Reunião Semestral (Parceiros Vinha)	Reunião semestral entre parceiros vinícolas do GO NEP: encerramento das campanhas de ensaios de campo 2020. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da campanha de produção do projeto; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
14 de Abril 2021	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de várias questões relacionadas com a gestão do projeto
30 de Abril 2021	Online	Reunião	Reunião com o parceiro CCTI relativo ao sector do tomate indústria. Discussão dos ensaios de campo experimentais e dos resultados obtidos até data. Comparação de resultados, discussão de pros e contras. Outras questões de gestão do projeto no sector.
17 de Maio 2021	Online	Reunião Semestral (Parceiros Tomate)	Reunião semestral entre parceiros tomate indústria do GO NEP: encerramento das campanhas de ensaios de campo 2020. Verificação dos resultados preliminares do projeto; Levantamento de dificuldades e constrangimentos sentidos ao longo da campanha de produção do projeto; Trocas de experiências dos ensaios de campo entre todos os parceiros hortícolas; Discussão de questões sobre a gestão do projeto
8 de Junho 2021	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Reunião interna entre membros da equipa científica do ISA para discussão de várias questões relacionadas com a gestão do projeto. Discussão dos resultados obtidos no projeto.
05 de Julho 2021	Lisboa (ISA)	Reunião	Discussão do plano de disseminação e divulgação. Abordagens de novas estratégias de divulgação dos resultados obtidos no projeto no sector vinícola. Preparação do conteúdo a divulgar nos artigos científicos a publicar.
11 de Outubro 2021	Online	Reunião	Discussão do plano de disseminação e divulgação. Abordagens de novas estratégias de divulgação dos resultados obtidos no projeto no sector do tomate indústria. Preparação do conteúdo a divulgar nos artigos científicos a publicar.
22 de Novembro 2021	Lisboa (ISA)	5ª Reunião de Consórcio	Reunião de Consórcio entre todos os parceiros do GO NEP: Balanço dos trabalhos e ensaios experimentais desenvolvidos na terceira campanha de produção de uva para vinha e de tomate indústria que decorreu ao longo do ano de 2020; Balanço das divulgações e disseminações efectuadas em ambos os sectores, vinha e tomate, no ano transato e presente ano. Ponderação dos impactos negativos e constrangimentos decorridos neste G.O. causados pela pandemia e pelo afastamento social. Discussão da possibilidade de extensão das actividades de divulgação e disseminação para o ano seguinte de 2022.
6 de Dezembro 2021	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Definição de outras estratégias de divulgação dos resultados do projeto. Preparação do conteúdo a tratar e divulgar nos artigos científicos a publicar.
23 de Maio 2022	Online	6ª Reunião de Consórcio	Discussão do plano de divulgação e disseminação do projeto realizado em 2021 e em curso ao longo do ano 2022. Apresentação das tipologias de divulgação utilizadas e futuras disseminações a realizar. Definição de tarefas de disseminação para os parceiros ainda activos no projeto. Discussão de ideias para outras formas de divulgação. Impacto do projeto NEP no público-alvo definido. Próximas acções de divulgação a promover.
5 de Setembro 2022	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Definição de outras estratégias de divulgação dos resultados do projeto. Preparação de resultados e conteúdo a tratar e divulgar nos artigos científicos a publicar.
28 de Novembro 2022	Online	Reunião Semestral	Discussão dos resultados obtidos nos últimos eventos de divulgação promovidos ou participados pelos parceiros do projeto. Impacto no público-alvo de cada evento. Discussão das próximas acções de disseminação. Balanço dos planos de acção e divulgação do projeto ao longo do ano 2022.
19 de Dezembro 2022	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Ponto de situação da divulgação do projeto realizada até ao momento. Tipologias de disseminação utilizadas. Apresentação e discussão de resultados obtidos no projeto. Discussão de ideias para novas acções de divulgação.

17 de Abril 2023	Lisboa (ISA)	Reunião interna	Ponto de situação da divulgação do projeto realizada até ao momento. Tipologias de disseminação utilizadas. Apresentação e discussão de resultados obtidos no projeto. Discussão de ideias para novas ações de divulgação.
28 de Junho 2023	Lisboa (ISA) e online	Reunião interna ISA + Reunião entre parceiros	Reunião de encerramento do projeto. Levantamento do ponto de situação das questões financeiras de cada parceiro. Resultados finais. Divulgação total realizada final. Dúvidas e esclarecimentos finais. Reunião final interna técnicos ISA.

No Quadro N.º4 pode-se aferir a monitorização e o acompanhamento a todas aos produtores do consórcio ao longo do projeto.

Quadro N.º 4 – Monitorização e recolha de dados do consórcio

Data	Local	Tipo de evento	Descrição da actividade
28 Fevereiro - 2 Março 2018	Évora e Montemor-o-Novo	Visita de Campo	Reconhecimento do terreno e delineamento das parcelas experimentais nas explorações dos parceiros FEA e Reguenginho
30 Abril 2018	Benavente	Visita de Campo	Reconhecimento do terreno e recolha de amostras de solo na parcela experimental designada pelo parceiro Benagro para os ensaios do GO NEP; Discussão das modalidades de ensaio a aplicar neste 1º ano de campanha (2018).
3 Maio 2018	Salvaterra de Magos	Visita de Campo	Reconhecimento do terreno e recolha de amostras de solo e água de rega numa das parcelas de ensaios no parceiro produtor VA
4 - 6 Junho 2018	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Reconhecimento do terreno, monitorização e recolha de amostras de solo nos campos de ensaio do parceiro Lusovini
21 Junho 2018	Évora	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios e nova recolha de amostras compostas de solo e de água de rega no campo de ensaio do parceiro FEA.
18 Julho 2018	Vila Franca de Xira e Salvaterra de Magos	Visita de Campo	Reconhecimento do terreno, delineamento das parcelas experimentais e recolha de amostras compostas de solo e de água de rega nos outros 2 campos de ensaio no parceiro VA
23 Julho 2018	Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios e nova recolha de amostras compostas de solo e de água de rega no campo de ensaio do parceiro Benagro.
1 Agosto 2018	Salvaterra de Magos	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios e nova recolha de amostras compostas de solo e de água de rega nos campos de ensaio do parceiro VA.
20 Setembro 2018	Montemor-o-Novo	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios e recolha de amostras compostas de solo e de água de rega nos campos de ensaio do parceiro Reguenginho.
2 Outubro 2018	Vila Franca de Xira e Salvaterra de Magos	Visita de Campo	Monitorização das experiências com tomate e nova recolha de amostras compostas de solo, planta e fruto nos vários campos de ensaio do parceiro VA.
3 - 4 Outubro 2018	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Monitorização das experiências e nova recolha de amostras compostas de solo, planta e fruto nos campos de ensaio do parceiro Lusovini.
8 Outubro 2018	Évora	Visita de Campo	Monitorização das experiências e nova recolha de amostras compostas de solo, planta e fruto nos campos de ensaio do parceiro FEA.
19 Outubro 2018	Vila Franca de Xira e Salvaterra de Magos	Visita de Campo	Visita aos vários campos de ensaio do parceiro VA para encerramento da campanha de experiências 2018 com tomate e preparação/escolha das parcelas a utilizar na próxima campanha 2019

3 Dezembro 2018	Évora	Visita de Campo	Encerramento da campanha de experiências 2018 e preparação/escolha das parcelas a utilizar na próxima campanha 2019 no parceiro FEA.
28 Março 2019	Évora	Visita de Campo	Definição dos ensaios a realizar em 2019
1 Abril 2019	Évora	Visita de Campo	Início da campanha de experiências 2019. Primeira recolha de amostras de solos após fertilização das vinhas.
10 Abril 2019	Cartaxo, Benavente, Azambuja	Visita de Campo	Instalação das sementeiras de plantas de tomate normais e plantas de tomate micorrizadas a serem plantadas nos campos de ensaio dos parceiros Vale da Adega e Benagro na campanha de ensaios 2019. Visitas às parcelas de ensaios experimentais dos parceiros VA e Benagro.
7 - 9 Maio 2019	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Preparação das parcelas de ensaio experimentais da campanha de produção 2019. Monitorização do ensaio e primeira recolha de amostras de solo após fertilização
10 Maio 2019	Benavente	Visita de Campo	Preparação dos tabuleiros de plantas de tomate germinadas na sementeira para colocação no campo. Discussão do estado do terreno/solo, fertilização, plantação e instalação das fitas de rega. Delineamento das modalidades de tratamento no campo de ensaio do Vale da Adega.
20 - 21 Maio 2019	Benavente	Visita de Campo	Início dos ensaios experimentais 2019 na parceiro Vale da Adega. Preparação dos tabuleiros de plantas germinadas a colocar no campo, preparação do terreno/solo, fertilização, plantação e instalação das fitas de rega. Delineamento das modalidades de tratamento no campo de ensaio. Recolha de amostra de solo para caracterização química e física do tipo de solo.
23 Maio 2019	Benavente	Visita de Campo	Início dos ensaios experimentais 2019 na parceiro Benagro. Preparação dos tabuleiros de plantas germinadas a colocar no campo, preparação do terreno/solo, fertilização, plantação e instalação das fitas de rega. Delineamento das modalidades de tratamento no campo de ensaio. Recolha de amostra de solo para caracterização química e física do tipo de solo.
6 Junho 2019	Azambuja, Benavente, Cartaxo	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais 2019 nos parceiros do sector Tomate Indústria: Vale da Adega, Benagro e CCTI. Recolhas de amostras de solo nas várias parcelas experimentais para monitorização do azoto no solo. Ensaios de fertilização, rega e micorrizas.
5 Julho 2019	Azambuja, Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais 2019 instalados nos parceiros do sector Tomate Indústria: Vale da Adega e Benagro. Nova recolhas de amostras de solo nas várias parcelas experimentais para monitorização do azoto no solo. Recolhas de amostras de planta. Ensaios de fertilização e micorrizas.
9 Julho 2019	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Monitorização do ensaio experimental. Recolha de amostras de solo e planta para análises químicas. Avaliação do estado da vinha e desenvolvimento da cultura.
12 -14 Julho 2019	Évora	Visita de Campo	Recolha de amostras de solos e de planta (folhas + pecíolos) em todas as modalidades de tratamento.
18 -19 Julho 2019	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Monitorização do ensaio experimental, recolha de amostras de solo e de planta (folhas + pecíolos) para análises químicas; Avaliação do estado da vinha e desenvolvimento da cultura em cada modalidade de tratamento.
22-23 Julho 2019	Montemor- o-Novo	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais. Recolha de amostras de solos e de planta (folhas + pecíolos) em todas as modalidades de tratamento testadas. Análise do estado de desenvolvimento da vinha.
16 Setembro 2019	Benavente	Visita de Campo	Final de campanha de produção nos ensaios experimentais 2019 nos parceiros do sector Tomate Indústria: Vale da Adega, Benagro e CCTI. Recolhas das últimas amostras de solo, planta e fruto nas várias parcelas experimentais para monitorização do azoto. Pesagens/contagens de fruto e planta aérea para análise da produtividade de todas as modalidades testadas: ensaios de fertilização e micorrizas.
17-18 Setembro 2019	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Final de campanha de produção nos campos de ensaios experimentais na vinha do parceiro Lusovini - vindimas. Recolha das últimas amostras de solo, planta (folhas + pecíolos) e fruto. Avaliação do estado final da vinha e do desenvolvimento da cultura em cada modalidade de tratamento. Pesagens/contagens para análise da produtividade final.
27-29 Setembro 2019	Évora	Visita de Campo	Final de campanha de produção nos campos de ensaios experimentais na vinha do parceiro FEA - vindimas. Recolha das últimas amostras, planta (folhas + pecíolos) e fruto. Avaliação do estado final da vinha e do desenvolvimento da cultura em cada modalidade de tratamento. Pesagens/contagens para análise

			da produtividade final.
16 - 17 Outubro 2019	Montemor- o-Novo	Visita de Campo	Final de campanha de produção nos campos de ensaios experimentais na vinha do parceiro Reguenguinho. Avaliação do estado final da vinha e do desenvolvimento da cultura em cada modalidade de tratamento.
25 - 26 Outubro 2019	Évora	Visita de Campo	Final de campanha de produção nos campos de ensaios experimentais na vinha do parceiro FEA. Recolha das últimas amostras de solo.
13 - 14 Novembro 2019	Azambuja	Visita de Campo	Avaliação do estado do campo de ensaio após campanha de produção 2019. Monitorização da nutrição e matéria orgânica do solo.
18 - 20 Novembro 2019	Viseu	Visita de Campo	Avaliação do estado do campo de ensaio após campanha de produção 2019. Monitorização da nutrição e matéria orgânica do solo.
2 - 6 Dezembro 2019	Évora	Visita de Campo	Avaliação do estado do campo de ensaio após campanha de produção 2019. Monitorização da nutrição e matéria orgânica do solo.
20 - 23 Janeiro 2020	Viseu	Visita de Campo	Preparação das parcelas experimentais para a campanha 2020. Design dos ensaios de campo nos terrenos de produção do parceiro vitivinícola. Delineamento do plano de fertilização e de monitorização regular dos ensaios.
27-30 Janeiro 2020	Montemor- o-Novo	Visita de Campo	Preparação das parcelas experimentais para a campanha 2020. Design dos ensaios de campo nos terrenos de produção do parceiro vitivinícola. Delineamento do plano de fertilização e de monitorização regular dos ensaios.
02 - 05 Fevereiro 2020	Cartaxo, Azambuja e Benavente	Visita de Campo	Preparação das parcelas experimentais para a campanha 2020 nos parceiros Vale da Adega e Azambuja. Design dos ensaios de campo nos terrenos de produção de ambos os parceiros hortícolas. Delineamento dos planos de fertilização e de monitorização regulares de ambos os ensaios.
06 - 09 Fevereiro 2020	Évora	Visita de Campo	Preparação das parcelas experimentais para a campanha 2020. Design dos ensaios de campo nos terrenos de produção do parceiro vitivinícola. Delineamento do plano de fertilização e de monitorização regular dos ensaios.
24 - 25 Fevereiro 2020	Benavente	Visita de Campo	Visita ao campo de ensaio experimental do parceiro Benagro. Recolha das primeiras amostras compostas de solo e de água de rega para caracterização química completa. Medições no campo de ensaio, cálculos do número e dimensão de linhas de tomate, determinação do número de plantas necessárias, etc.
30 de Abril 2020	Cartaxo, Azambuja e Benavente	Visita de Campo	Instalação dos ensaios de campo para a campanha de produção 2020. Preparação do terreno, colocação das fitas de rega, plantação e fertilização de todos os ensaios.
07 - 08 Maio 2020	Cartaxo, Azambuja e Benavente	Visita de Campo	Preparação do terreno, colocação das fitas de rega, plantação e fertilização de todos os ensaios. Experimentos para o processo de rega reduzida/fraccionada nos ensaios.
18 de Maio 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Recolha de amostras para análise química em laboratório.
22 de Maio 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Aplicação das dosagens de fertilizante azotado mediante os tratamentos delineados. Aplicação do produto inovador "BLUE-N".
27 - 29 Maio 2020	Montemor- o-Novo	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios de campo instalados para a campanha de produção 2020. Recolha de amostras para análise química. Avaliação do estado nutricional da vinha testada em cada modalidade de tratamento.
05 de Junho 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Aplicação do produto inovador "BLUE-N".
16 de Junho 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Recolha de amostras para análise química. Análise in-situ da resposta das plantas de tomate ao bioestimulante aplicado "Blue-N"
26 de Junho 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Análise in-situ da resposta das plantas de tomate ao bioestimulante aplicado "Blue-N"
13 - 15 Julho 2020	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios de campo experimentais. Recolha de amostras para análise química. Avaliação do estado nutricional da vinha testada em cada modalidade de tratamento.

23 - 24 Julho 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Recolha de amostras para análise química.
29 - 31 Julho 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Análise in-situ da resposta das plantas de tomate ao bioestimulante aplicado "Blue-N".
04 - 05 Agosto 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Recolha de amostras para análise química. Análise in-situ da resposta das plantas de tomate ao bioestimulante aplicado "Blue-N".
20 - 22 Agosto 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização final dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Recolha de amostras para análise química. Contagens e pesagens de fruto e de matéria verde para determinação da produtividade de cada modalidade de ensaio testada.
25 - 28 Agosto 2020	Cartaxo e Benavente	Visita de Campo	Monitorização final dos ensaios experimentais e das sondas instaladas no solo. Colheita final do campo de ensaio. Amostragens para determinação da qualidade do fruto.
14 - 17 Setembro 2020	Évora	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios de campo experimentais. Recolha de amostras para análise química. Avaliação do estado nutricional da vinha testada em cada modalidade de tratamento.
23 - 24 Setembro 2020	Nelas, Viseu	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios de campo experimentais no parceiro de produção Lusovini. Avaliação do estado nutricional da vinha testada em cada modalidade de tratamento. Vindimas e colheita final dos ensaios de campo. Recolha de amostras de solo, planta e fruto (uva) para análise química.
1 - 3 Outubro 2020	Montemor- o-Novo	Visita de Campo	Monitorização dos ensaios de campo experimentais no parceiro de produção Reguenguinho. Avaliação do estado nutricional da vinha testada em cada modalidade de tratamento. Vindimas e colheita final dos ensaios de campo. Recolha de amostras de solo, planta e fruto (uva) para análise química.

Resultados da Fase 2

Tarefas da sub-fase B.1.: Lista de todas as reuniões realizados entre e por parceiros deste GO NEP como se pode observar no quadro 3 acima demonstrado. Lista de todas as visitas periódicas realizadas aos parceiros de produção presentes no quadro N. 94

No âmbito do previsto, registou-se uma clara articulação entre os membros do consórcio, tendo decorridos reuniões gerais de consórcio como reuniões dependendo do sector da vinha ou do tomate de indústria para discussão de pontos específicos para a execução do plano trabalhos, ou preparação dos mesmos.

O consórcio mostrou-se coeso e motivado para a prossecução do projeto.

A pandemia democratizou o uso das tecnologias de videoconferência e webmeeting. Esse facto agilizou os processos de gestão de grupo e as dinâmicas de trabalho em equipas virtuais.

Constrangimentos e/ou riscos sentidos associado à atividade 2

Alguns constrangimentos com o arranque do projeto devido ao atraso na decisão de aprovação e como entidade pública, só se pode começar a proceder a despesa quando se tem a decisão de aprovação.

Alguns constrangimentos ao nível do procedimento para efetuar os pedidos de pagamento na plataforma do ifap por parte de alguns parceiros.

Alguns constrangimentos verificados ao nível do contacto pessoal entre as várias equipas técnicas do projeto (e entre parceiros) devido à situação de pandemia causada pelo vírus covid-19.

No geral, pode-se apontar as seguintes situações: reuniões previstas entre parceiros e/ou staff da mesma equipa técnica não se realizaram com a mesma frequência habitual e ocorreu um maior número de reuniões virtuais.

ACTIVIDADE 3 - FASE DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Tarefas da sub-fase C.1. Recolha de dados de cada exploração parceira

A entidade líder da parceria procedeu:

Recolha dos dados climáticos e históricos de produção de cada cultura em cada parceiro produtor

Análise dos dados recolhidos e identificação de pontos de melhoria

Definição das novas práticas agrícolas a serem adotadas pelos agricultores de cada exploração parceira nos anos de ensaios experimentais

Os parceiros ficaram responsáveis pelo envio de todos os dados acordados e necessários de produção, climáticos, edáficos e históricos de cada exploração produtora ao parceiro líder, ISA

Ensaio de campo experimentais realizados em ambos os sectores em estudo - vinha e tomate indústria- nas explorações agrícolas dos parceiros produtores

Delineamento e design dos ensaios, modalidades de tratamento aplicadas, resultados obtidos, discussão dos resultados, conclusões:

Primeira Campanha De Produção – 2018

Ensaio de Fertilização na vinha: parceiros FEA, LUSOVINI e REGUENGUINHO

Delineamento dos ensaios

Modalidades de Ensaio (5 no total):

- A: 100% da fertilização azotada atual = Testemunha (= fertilização convencional praticada em cada exploração vinícola parceira)
- B: 80% da fertilização azotada atual
- C: 60% da fertilização azotada atual
- D: 40% da fertilização azotada atual
- E: 0% de fertilização azotada

Delineamento experimental:

- Tipo de delineamento experimental: blocos casualizados;
- Casta testada:
 - * FEA e REGUENGUINHO - Alicante Bouschet;
 - * LUSOVINI – Aragonês (Tinta Roriz)
- Modo de aplicação dos fertilizantes: adubação de cobertura/à superfície, sem fracionamento (= modo de fertilização convencional praticada em cada exploração vinícola parceira);
- Quantidade de fertilizante: variável (ver modalidades acima)
- Tipo fertilizante/adubo: 12 – 24 - 12
- Rega: todas as modalidades foram testadas com a mesma dotação de rega convencional praticada em cada exploração vinícola parceira
 - * FEA: rega enterrada, gota-a-gota

- * LUSOVINI e REGUENGINHO: sem sistema de rega (as vinhas recebem apenas a água proveniente da chuva);
- Repetições: 3 repetições de cada modalidade; conjuntos de 6 linhas em cada repetição de cada modalidade;
- Área de terreno do ensaio experimental: ~ 3,5 ha;
- Comprimento das linhas de ensaio: ~ 3m cada;
- Densidade de plantação: ~ 4000 plantas/há

Registo Fotográfico dos ensaios de campo experimentais – Evolução da cultura



Figura 2. Instalação dos ensaios de campo: início da campanha e fertilização das vinhas.

Procedeu-se ao acompanhamento de várias parcelas de vinha (Figura 2). Antes da fertilização da vinha foram realizadas análises químicas ao solo de cada produtor vinícola para uma caracterização completa. Solo, planta (folhas e pecíolos) e fruto foram monitorizados durante todo o ciclo de crescimento da cultura e amostras das várias modalidades testadas foram recolhidas (Figura 3) para análise ao pH, condutividade eléctrica, peso seco das plantas e dos frutos, exportação de N pelas plantas, Nmin do solo e plantas, NKj total do solo, das plantas e dos frutos, etc. Após a colheita, a produção total de uvas frescas de cada modalidade foi contabilizada. O fruto colhido foi cuidadosamente separado e tratado para produzir vinho dos vários tratamentos através da microvinificação. A qualidade do vinho produzido a partir dos ensaios foi também analisada.

Antes da fertilização da vinha foram realizadas análises químicas ao solo de cada produtor vinícola para uma caracterização completa. Solo, planta (folhas e pecíolos) e fruto foram monitorizados durante todo o ciclo de crescimento da cultura e amostras das várias modalidades testadas foram recolhidas (Figura 3) para análise ao pH, condutividade eléctrica, peso seco das plantas e dos frutos, exportação de N pelas plantas, Nmin do solo e plantas, NKj total do solo, das plantas e dos frutos, etc. Após a colheita, a produção total de uvas frescas de cada modalidade foi contabilizada. O fruto colhido foi cuidadosamente separado e tratado para produzir vinho dos vários tratamentos através da microvinificação. A qualidade do vinho produzido a partir dos ensaios foi também analisada.

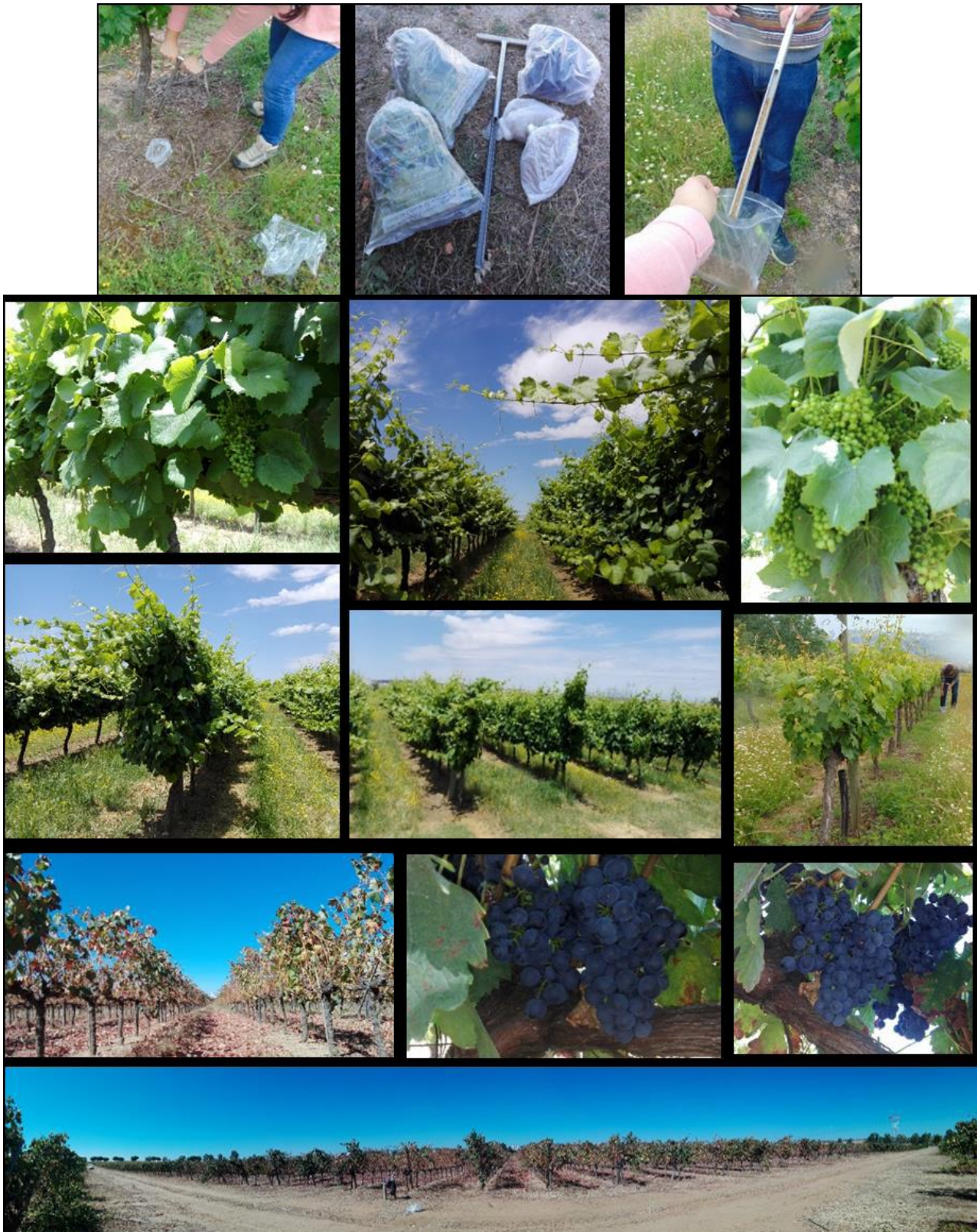


Figura 3. Monitorização dos ensaios de campo: recolha de amostras de solo, planta e fruto, antes durante e após o ciclo de crescimento da cultura.

C1.b. Ensaios de Fertilização (A) e Rega (B) no Tomate Indústria: parceiro VALE DA ADEGA

(os dois ensaios são independentes um do outro)

Delineamento dos ensaios

A) Modalidades de Ensaio FERTILIZAÇÃO (4 no total):

A: 100% da fertilização azotada atual = Testemunha (= fertilização convencional praticada no VA)

B: 67% da fertilização azotada atual

C: 33% da fertilização azotada atual

E: 0% de fertilização azotada

A) Design de Ensaio FERTILIZAÇÃO:

- Tipo de delineamento experimental: blocos casualizados;
- Variedade de tomate indústria testado: H 1311;
- Modo de aplicação dos fertilizantes: adubação de fundo (= modo de fertilização convencional praticada no VA);
- Quantidade de fertilizante: variável (ver modalidades acima)
- Tipo fertilizante/adubo: 13 – 11 - 21
- Rega: por meio de fita (todas as modalidades foram testadas com a mesma dotação de rega convencional praticada no VA)
- Repetições: 3 repetições de cada modalidade; conjuntos de 4 linhas em cada repetição de cada modalidade;

B) Modalidades de Ensaio REGA (2 no total):

A: 100% da rega atual = Testemunha (= rega convencional praticada no VA, isto é, com a mesma frequência, tempos e dotações de rega convencionais)

B: 50% da rega atual (= aumento do fraccionamento da frequência e tempos de rega convencional praticadas no VA, mas com a mesma dotação de rega)

B) Design de Ensaio REGA:

- Tipo de delineamento experimental: blocos casualizados;

- Variedade de tomate indústria testado: H 1311;
- Modo de aplicação dos fertilizantes: adubação de fundo (= modo de fertilização convencional praticada no VA);
- Quantidade de fertilizante: todas as modalidades foram testadas com a mesma quantidade de fertilizante (correspondente à fertilização convencional praticada no VA)
- Tipo fertilizante/adubo: 13 – 11 - 21
- Rega: por meio de fita (variação nos tempos e frequência da rega – ver modalidades acima)
- Repetições: 4 repetições de cada modalidade, ou seja, sectores/blocos de ensaio por cada modalidade, com frequências e tempos de rega diferentes

Delineamento Experimental:

Registo Fotográfico dos ensaios de campo experimentais – Evolução da cultura



Figura 4. Instalação dos ensaios de campo e início da campanha: plantação do tomate indústria, instalação das fitas de rega e fertilização; Monitorização dos ensaios de campo: recolha de amostras de solo, planta e fruto, antes durante e após o ciclo de crescimento da cultura; Resultados do desenvolvimento do tomate indústria durante os ensaios de campo e após a colheita.

Antes do início das experiências de campo, ou seja, antes da plantação e fertilização do tomate indústria, foram realizadas análises químicas aos dois solos do parceiro VA para uma caracterização completa de cada tipo de solo existente em cada parcela de ensaio. Solo e planta (folhas e caules) e fruto foram monitorizados durante todo o ciclo de crescimento da cultura e amostras das várias modalidades testadas foram recolhidas para análise ao pH, condutividade eléctrica, peso seco das plantas e dos frutos, exportação de N pelas plantas, Nmin do solo e plantas, NKj total do solo, das plantas e dos frutos, etc. Após a colheita, a produção total de tomate indústria de cada modalidade foi contabilizada. O fruto colhido foi cuidadosamente separado e analisado para comparar a sua qualidade, britx, etc entre cada modalidade aplicada.

C1.c. Ensaios de Fertilização e Micorrizas no Tomate Indústria: parceiro BENAGRO

Delineamento dos ensaios

Tratamentos de Ensaio (2 no total):

- 1: Plantas de tomate indústria normais
- 2: Plantas de tomate indústria com micorrizas

Modalidades de ensaio praticadas em cada um dos 2 tratamentos:

- A: 100% da fertilização azotada atual = Testemunha (= fertilização convencional praticada na Benagro)
- B: 67% da fertilização azotada atual
- C: 33% da fertilização azotada atual
- E: 0% de fertilização azotada

A) Design de ensaio praticado em cada um dos 2 tratamentos:

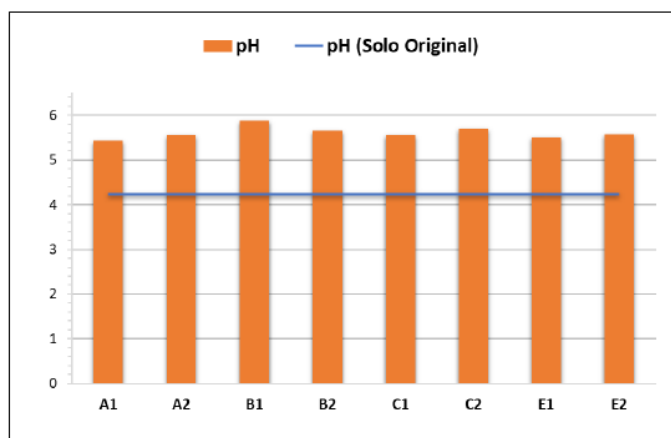
- Tipo de delineamento experimental: blocos casualizados;
- Variedade de tomate indústria testado: H 1015;
- Micorrizas: protocolo testado e processo de micorrização garantido em todas as plantas de tomate germinadas e posteriormente plantadas no terreno/parcela de ensaio na Benagro
- Modo de aplicação dos fertilizantes: adubação de fundo (= modo de fertilização convencional praticada em cada exploração vinícola parceira);
- Quantidade de fertilizante: variável (ver modalidades acima)
- Tipo fertilizante/adubo: 13 – 11 - 21
- Rega: por meio de fita (ambos os tratamentos, em todas as modalidades, foram testados com a

mesma dotação de rega convencional praticada no VA)

- Repetições: 3 repetições de cada modalidade (em cada um dos 2 tratamentos); conjuntos de 4 linhas em cada repetição de cada modalidade (em cada um dos 2 tratamentos);

Dados recolhidos

SOLO – pH



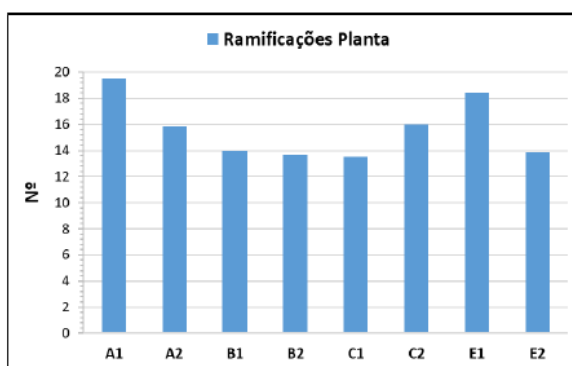
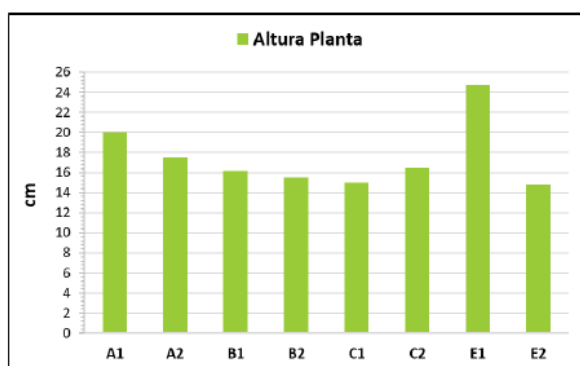
Solo original (testemunha) e outras modalidades: pH ácido

» Faixa de pH favorável à produção de tomate indústria

» Sem diferenças significativas

Figura 5 – Dados pH do solo

PLANTA – Morfologia



↑ Altura (cm): A1, E1

↓ Altura (cm): E2, C, B

Trat 1 > Trat 2 (exc. C)

"Com ≠ significativa em A e E"

"Sem ≠ significativa em B e C"

+ Nº ramificações: A1, E1

- Nº ramificações: E2, B, C1

Trat 1 > Trat 2 (exc. C)

"Com ≠ significativa em A, E e C"

"Sem ≠ significativa em B"

Aparentemente, as micorrizas promoveram o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Figura 6 – Dados morfologia da planta



Figura 7 - Recolha de amostras de solo, planta e fruto no final do ensaio. Na figura do lado direito é visível a existência de milhares de raízes secundárias no solo de uma repetição da modalidade com plantas de tomate micorrizadas.

Nota: A recolha da amostra de planta inclui toda a planta, isto é, folhas + caules.

PLANTA E RAÍZ - MATÉRIA SECA (MS)

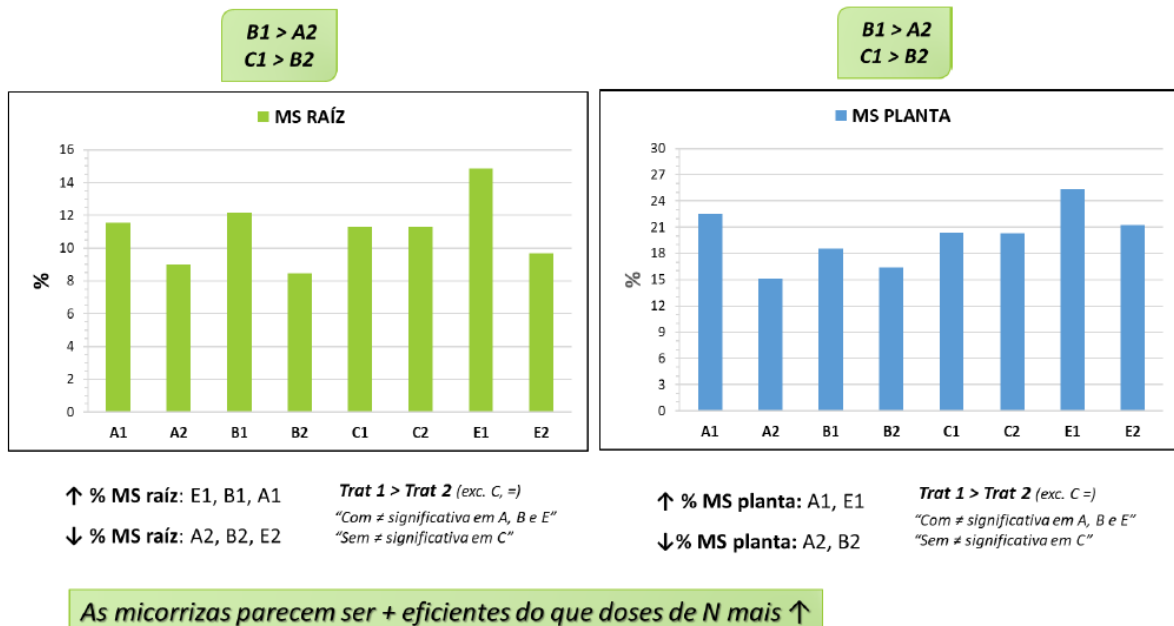


Figura 8 – Dados matéria seca

C2. SEGUNDA CAMPANHA DE PRODUÇÃO – 2019

C2.a. Ensaio de Fertilização e Micorrizas no Tomate Indústria: parceiros VALE DA ADEGA e BENAGRO

Delineamento dos ensaios:

Ensaio A (Parcela A) – Ensaio fertilização

Modalidades de tratamento:

NO - 0 kg N/ha

N50 - 12,5 kg N/ha

N100 - 25 kg N/ha

Ensaio B (Parcela B) – Ensaio micorrizas

Modalidades de tratamento:

NO e Myc NO - 0 kg N/ha

N50 e Myc N50 - 30 kg N/ha

N100 e Myc N100 - 60 kg N/ha

O restante delineamento foi o mesmo que no ano anterior.

AZOTO TOTAL NO SOLO

Ensaio A: sem diferenças significativas

Ensaio B:

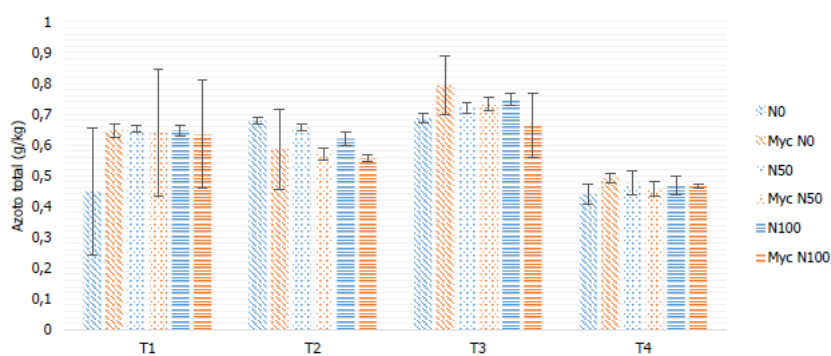
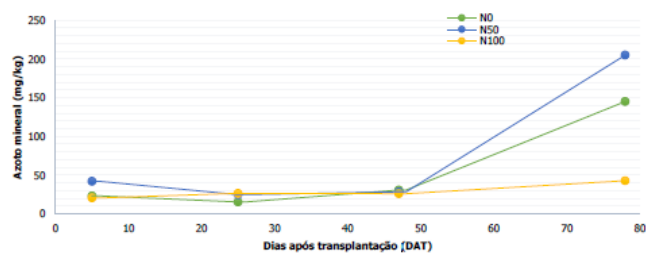


Figura 9 – Dados Azoto total

AZOTO MINERAL NO SOLO

Ensaio A:



Ensaio B:

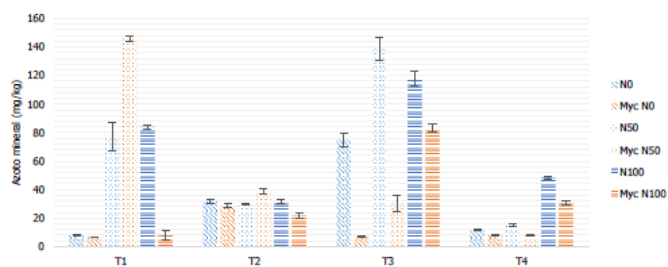
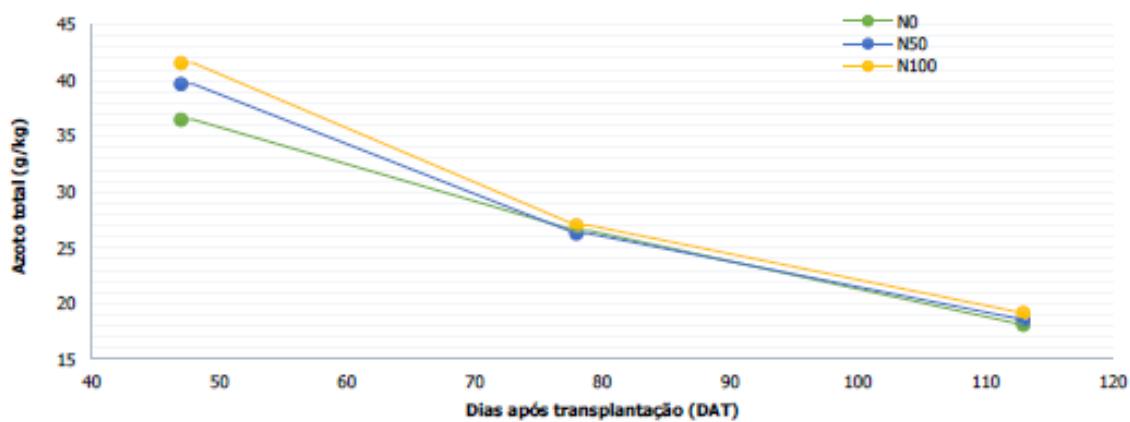


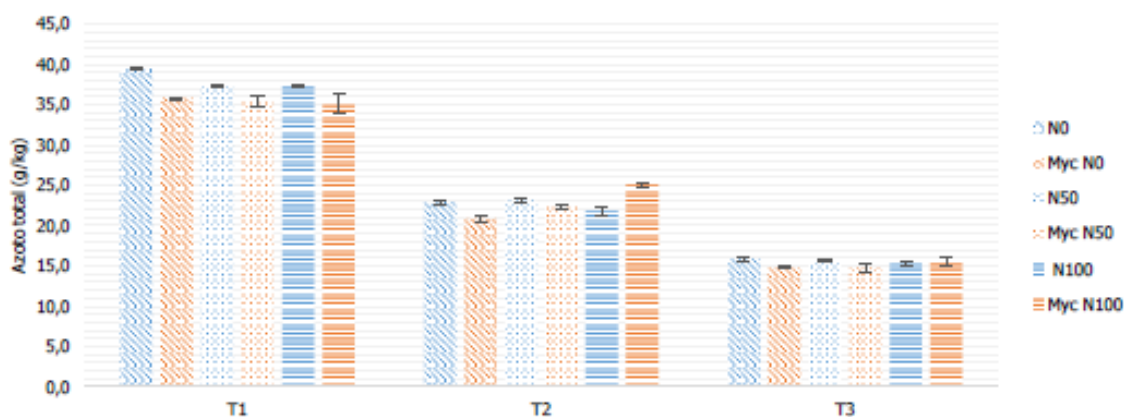
Figura 10 – Dados Azoto Mineral

AZOTO TOTAL NA PLANTA

Ensaio A:



Ensaio B:



AZOTO TOTAL NO FRUTO

Ensaio A:

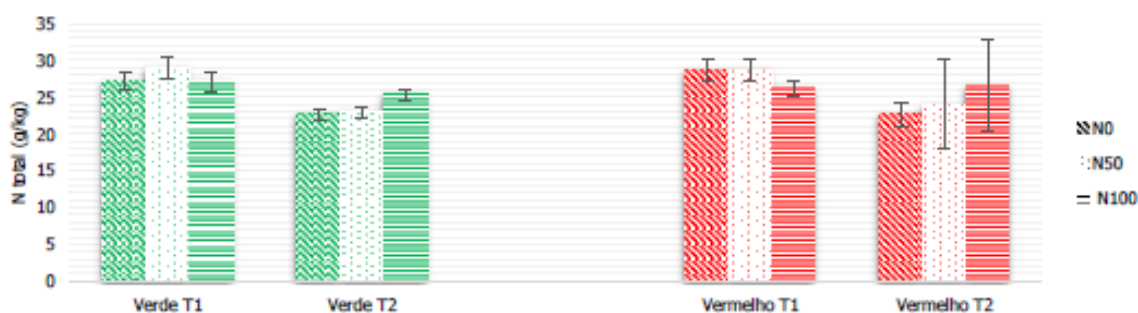
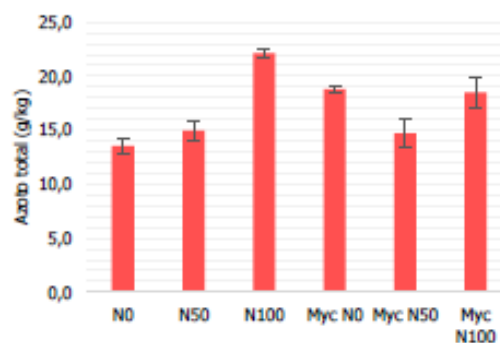
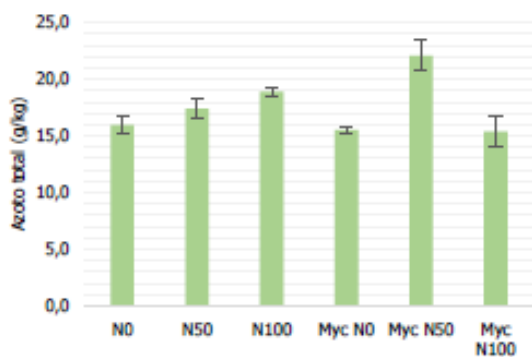


Figura 11 – Dados Azoto Total

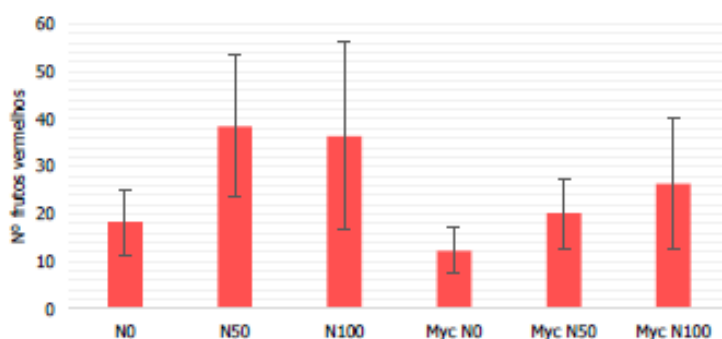
Ensaio B:



NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

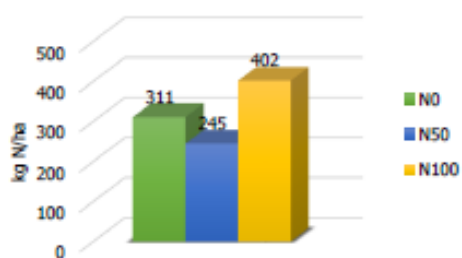
Ensaio A: sem diferenças significativas

Ensaio B: diferenças apenas nos frutos vermelhos



EXPORTAÇÃO DE AZOTO

Ensaio A:



Ensaio B:

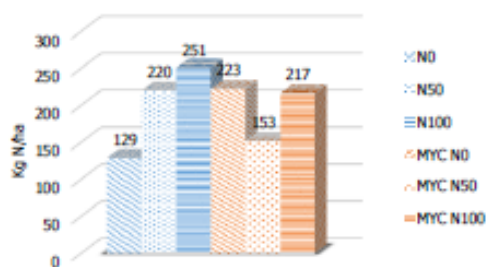


Figura 12 – Dados Exportação

PRODUTIVIDADE

Ensaio A: sem diferenças significativas

Ensaio B:

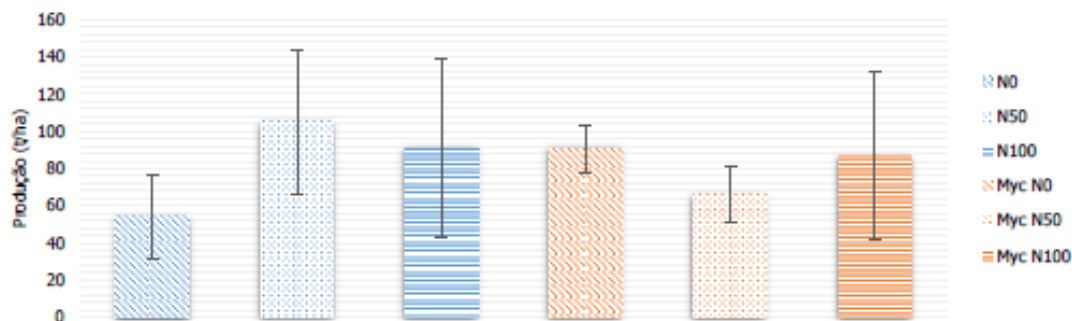


Figura 13 – Dados Produção Total

PARÂMETROS DE QUALIDADE DO FRUTO

Ensaio A - Fertilização

Teor em sólidos solúveis (°Brix) → N50 obteve o valor mais baixo

Cor → N100 obteve os valores mais baixos

Teor em licopenos → N0 obteve os valores mais altos

pH → sem diferenças

Ensaio B – Micorrizas

Teor em sólidos solúveis (°Brix) → Myc N50 obteve o valor mais alto

Cor → micorrizas provocaram uma diminuição da cor

Teor em licopenos → aumento da fertilização provocou um aumento, efeito micorrizas apenas no Myc N100

pH → fertilização não alterou; Myc N50 obteve o valor inferior

C2.b. Ensaios de Fertilização na Vinha: parceiros FEA, LUSOVINI e REGUENGINHO

Modalidades de tratamento:

A – 30 unidades N/ha (~250 kg adubo/ha)

B – 24 unidades N/ha (~200 kg adubo/ha)

C – 18 unidades N/ha (~150 kg adubo/ha)

D – 12 unidades N/ha (~100 kg adubo/ha)

O restante delineamento foi o mesmo que no ano anterior.

Resultados

SOLO ORIGINAL

	ENSAIO 1	ENSAIO 2
FE MG/KG	54.00	91.88
CU MG/KG	1.76	8.30
ZN MG/KG	1.42	1.58
MN MG/KG	18.74	45.00
% N KJELDAHL (M.ORIGINAL)	0.05	0.05
N-TOTAL % M.ORIGINAL	0.05	0.05
N-NH ₄ MG/KG	7.75	6.94
N-NO ₃ MG/KG	3.80	11.11
P MG/KG	96.56	89.51
K ₂ O MG/L	202.01	108.66
C %	0.80	0.68
S %	0.03	0.01

SOLO

	ENSAIO 1				
	N %	NH ₄	NO ₃	pH	Conductivity
Original	0.05	119.75	3.80	5.59	46.34
Pós-fert. (05/06/2018)	N %	NH ₄	NO ₃	pH	Conductivity
A	0.10	22.89	32.02	5.88	119.71
B	0.11	45.78	81.51	5.31	247.22

C	0.11	29.22	38.48	5.74	145.59
D	0.10	19.11	44.36	5.81	161.57
E	0.11	23.33	36.34	5.45	126.37

	04/10/2018	N %	NH4	NO3	pH	Conductivity
A		0.116	70.000	18.867	5.733	120.800
B		0.106	86.000	40.883	5.767	202.133
C		0.109	48.000	14.467	5.700	124.737
D		0.121	119.000	9.100	5.833	89.873
E		0.095	63.667	3.900	5.567	148.213

	07/05/2019	N %	NH4	NO3	pH	Conductivity
A		0.11	73.00	92.17	5.55	630.30
B		0.09	30.00	67.45	5.55	275.45
C		0.15	64.50	165.12	5.90	16192.55
D		0.11	31.00	124.04	5.35	550.85
E		0.07	2.00	14.13	5.70	106.54

	18/06/2019	N %	NH4	NO3	pH	Conductivity
A		0.08	110.00	4.99	NA	NA
B		0.07	52.33	19.97	NA	NA
C		0.07	93.33	1.05	NA	NA
D		0.07	122.33	11.19	NA	NA
E		0.08	103.67	27.10	NA	NA

	17/09/2019	N %	NH4	NO3	pH	Conductivity
A		0.08	113.50	68.10	5.75	333.21
B		0.05	76.50	37.15	5.63	224.85
C		0.06	72.50	9.73	5.97	87.54
D		0.06	77.67	8.19	5.82	85.09
E		0.08	94.33	8.37	5.97	86.18

ENSAIO 2

	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
Original	0.05	110	11	6.71	76.59

	21/06/2018	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
A		0.09	122.00	38.00	6.03	185.99
B		0.09	118.00	36.00	6.38	199.82
C		0.08	130.00	26.00	6.16	149.39
D		0.10	133.00	35.00	6.60	206.34

19/10/2018	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
A	0.09	67.00	32.00	6.20	227.70
B	0.11	31.00	23.00	6.43	245.57
C	0.12	76.00	22.00	6.60	227.90
D	0.10	54.00	32.00	6.70	280.43

01/04/2019	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
A	0.09	1.00	25.00	6.83	172.50
B	0.09	1.00	23.00	6.97	156.87
C	0.09	1.00	29.00	6.70	175.63
D	0.10	1.00	29.00	6.90	187.90

12/06/2019	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
A	0.08	95.00	5.00	NA	NA
B	0.09	82.00	4.00	NA	NA
C	0.08	75.00	3.00	NA	NA
D	0.13	83.00	10.00	NA	NA

25/10/2019	N%	NH4	NO3	pH	Conductivity
A	0.09	20.00	9.00	NA	NA
B	0.04	5.00	4.00	NA	NA
C	0.06	49.00	10.00	NA	NA
D	0.07	5.00	9.00	NA	NA

PLANTA E FRUTO

ENSAIO 1

1st 2018	N%		
	Grape	Petiole	Leaf
A	NA	0.82	1.72
B	NA	1.00	1.75
C	NA	0.81	1.83
D	NA	0.80	1.70
E	NA	0.68	1.83

2nd 2018	N%		
	Grape	Petiole	Leaf
A	0.389	0.42	NA
B	0.456	0.48	NA
C	0.456333	0.43	NA
D	0.307667	0.45	NA

E	0.444	0.42	NA
N%			
1st 2019	Grape	Petiole	Leaf
A	NA	0.58	2.28
B	NA	0.50	2.16
C	NA	0.52	2.27
D	NA	0.56	2.24
E	NA	0.58	2.30

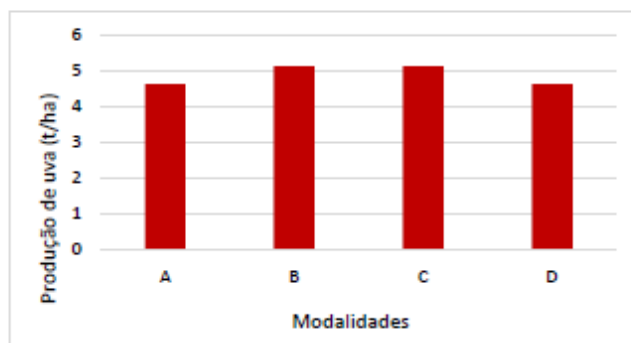
ENSAIO 2

1st 2018	N%		
	Grape	Petiole	Leaf
A	0.49	0.70	1.59
B	0.49	0.64	1.66
C	0.36	0.60	1.68
D	0.45	0.64	1.42

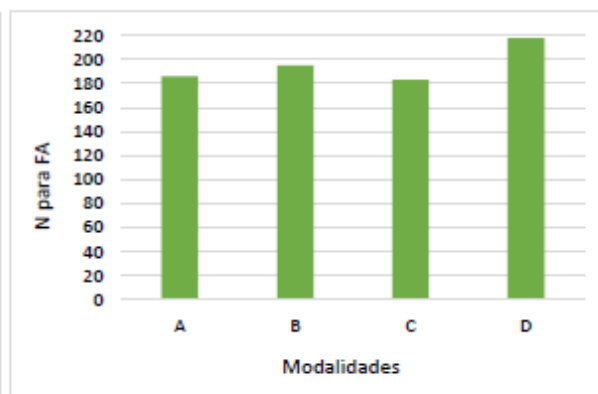
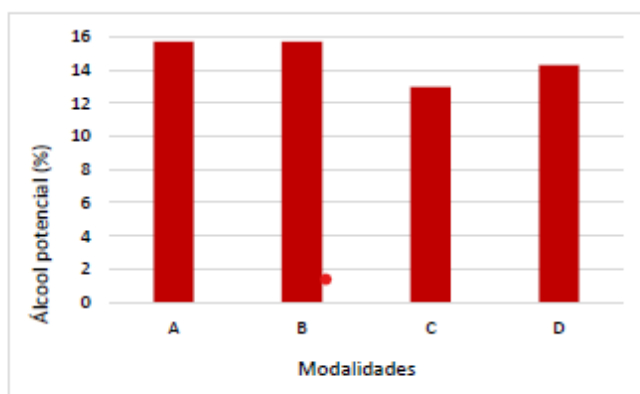
1st 2019	N%		
	Grape	Petiole	Leaf
A	NA	0.76	2.21
B	NA	0.67	2.25
C	NA	0.67	2.12
D	NA	0.81	2.27

Figura 14 – Dados Análises Solo, Planta e Fruto

PRODUTIVIDADE - Colheita 2019 – ENSAIO 2



PRODUÇÃO DE VINHO - Adega 2019 – ENSAIO 2



PROVAS DE VINHOS – Boletins de prova

Provas organolépticas ao vinho produzido

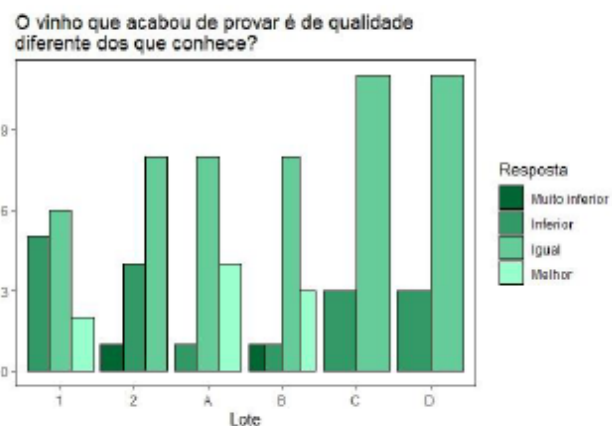
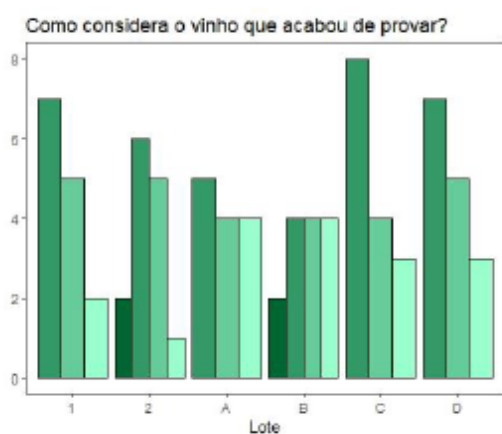


Figura 15 – Dados Produtividade por ha, % álcool e percepção organoléptica.

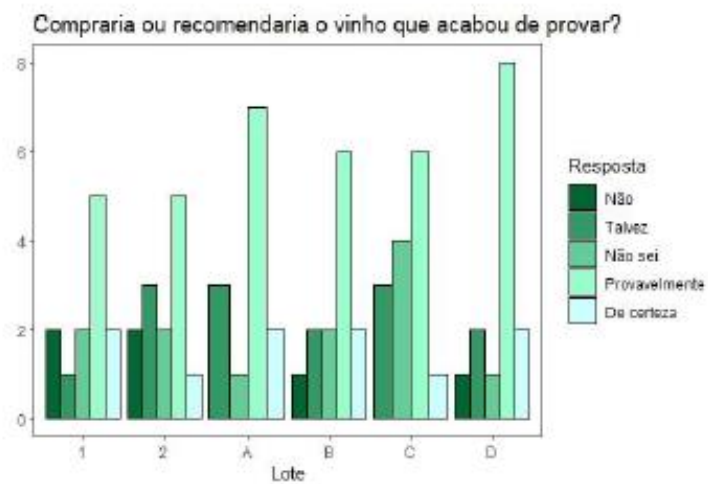


Figura 16 – Dados de Prova.

C3. TERCEIRA CAMPANHA DE PRODUÇÃO – 2020

C3.a. Ensaios de Fertilização e BLUE-N no Tomate Indústria: parceiros VALE DA ADEGA e BENAGRO

Delineamento dos ensaios: Igual ao ano anterior, sendo que as Micorrizas foram substituídas neste ensaio pelo biofertilizante Blue-N. Utilização de sondas de medição directa dos nitratos lixiviados no solo.

Análises químicas In-Situ

Análise	Tratamento	Modalidade	NO ₃ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	pH	CE	° Brix
1ª	COM Blue-N "Resultado"	0%	960	3900	170	380	5,7	13,53	6
		50%	800	2900	320	790	5,8	13,77	5
		100%	3000	2200	500	730	5,7	13,86	5,2
	SEM Blue-N "Controlo"	0%	830	3300	170	660	5,7	12,85	6,2
		50%	710	3500	130	610	5,7	13,62	5,2
		100%	3000	2400	370	980	5,7	13,67	5,2
2ª	COM Blue-N "Resultado"	0%	710	3100	410	630	5,6	12,26	8,2
		50%	800	2300	930	1400	5,7	10,52	6,2
		100%	2500	1900	820	1200	5,7	9,61	5,6
	SEM Blue-N "Controlo"	0%	690	2700	380	730	5,7	9,32	7
		50%	870	2900	490	1800	5,7	11,63	6,2
		100%	2100	1000	550	1700	5,8	8,61	5,2
3ª	COM Blue-N "Resultado"	0%	1100	1700	930	790	5,7	17,93	6,7
		50%	1400	920	1400	1700	5,6	19,14	7,2
		100%	1800	760	2400	1700	5,5	20,4	6
	SEM Blue-N "Controlo"	0%	1100	1600	930	730	5,7	16,73	7,6
		50%	1900	980	1300	1900	5,5	19,5	5,6
		100%	1800	610	1600	2300	5,5	19,6	6
4ª	COM Blue-N "Resultado"	0%	1100	2800	760	750	5,5	15,57	5,4
		50%	850	2000	1700	2000	5,8	18,98	5
		100%	1100	1100	2600	2600	5,8	19,29	6,4
	SEM Blue-N "Controlo"	0%	830	2800	1100	810	5,5	15,03	5
		50%	870	910	2100	2300	5,6	19,12	6,2
		100%	900	450	3000	2000	5,6	18,36	5,8

Figura 17 – Dados Análises Químicas.

Produtividade de cada tratamento e modalidade de ensaio

COM BlueN 0%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº/plant)			Total fruit weight per plant (kg/plant)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule+folhas, sem raiz)	
17,2	12,8	30	1,06	0,47	1,52	0,29	34,0
Peso dos frutos de 1 planta de tomate. Quantas plantas existem em 1 ha?							
COM BlueN 50%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº)			Total fruits weight (kg)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule+folhas, sem raiz)	
39	29	68	2,51	1,22	3,73	0,71	80,8
COM BlueN 100%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº)			Total fruits weight (kg)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule + folhas, sem raiz)	
57,4	33,2	90,6	3,68	1,36	5,05	1,01	118,6

SEM BlueN 0%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº)			Total fruits weight (kg)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule+folhas, sem raiz)	
13	10,4	23,4	0,72	0,37	1,09	0,19	23,1
SEM BlueN 50%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº)			Total fruits weight (kg)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule+folhas, sem raiz)	
37,6	38	75,6	2,10	1,35	3,45	0,76	67,6
SEM BlueN 100%							PRODUTIVIDADE (estimada)*
Number of fruits per plant (Nº)			Total fruits weight (kg)			Fresh plant weight (kg)	
Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits	Marketable (red)	Non-Marketable (green, orange)	Total fruits weight	(caule + folhas, sem raiz)	
55	34,4	89,4	3,71	1,50	5,21	0,99	119,3

Qualidade do fruto

Tratamento	Modalidade	Cor	Brix	pH	Licopenos
COM Blue-N	0%	2,17	4,61	4,51	17,2
	50%	2,19	5,52	4,46	18
	100%	2,31	5,42	4,39	19,2
SEM Blue-N	0%	2,07	6,03	4,47	17,4
	50%	2,17	6,06	4,46	17,7
	100%	2,29	5,52	4,42	19,2

Figura 18 – Dados Produtividade e Qualidade do fruto.

C4. Monitorização pontual do azoto - Resultados das sondas de medição directa da lixiviação de nitratos no solo

Sondas instaladas a 2 profundidades no solo nos campos de ensaio experimentais dos parceiros produtores FEA e BENAGRO

Output da plataforma de acesso aos dados em permanência – Ensaio na Vinha

Campo experimental na Fundação Eugénio de Almeida

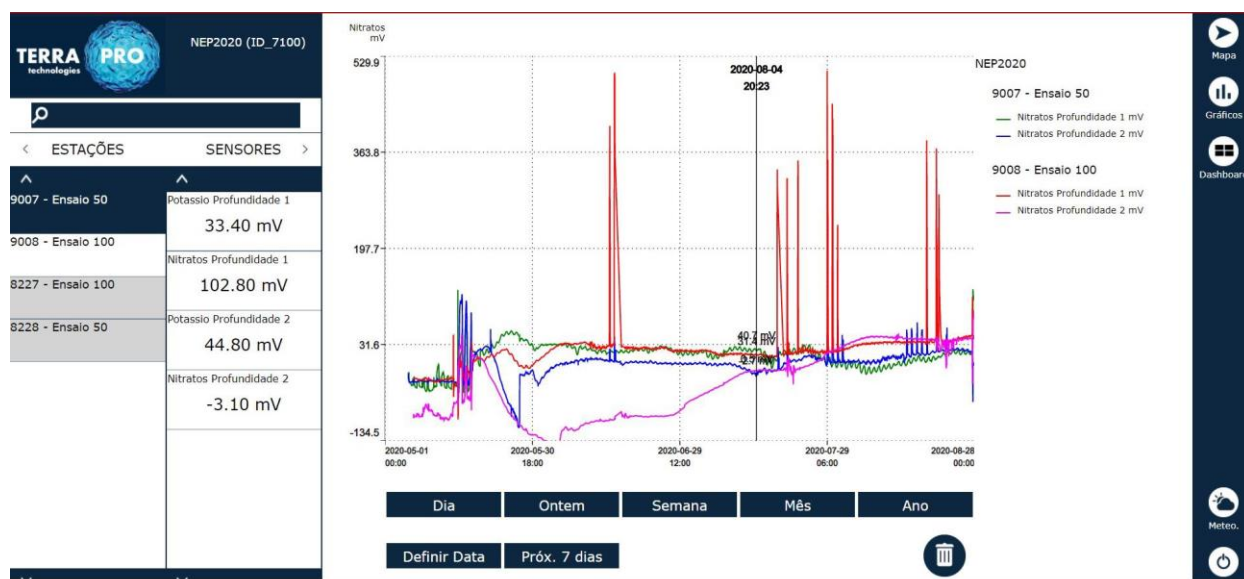
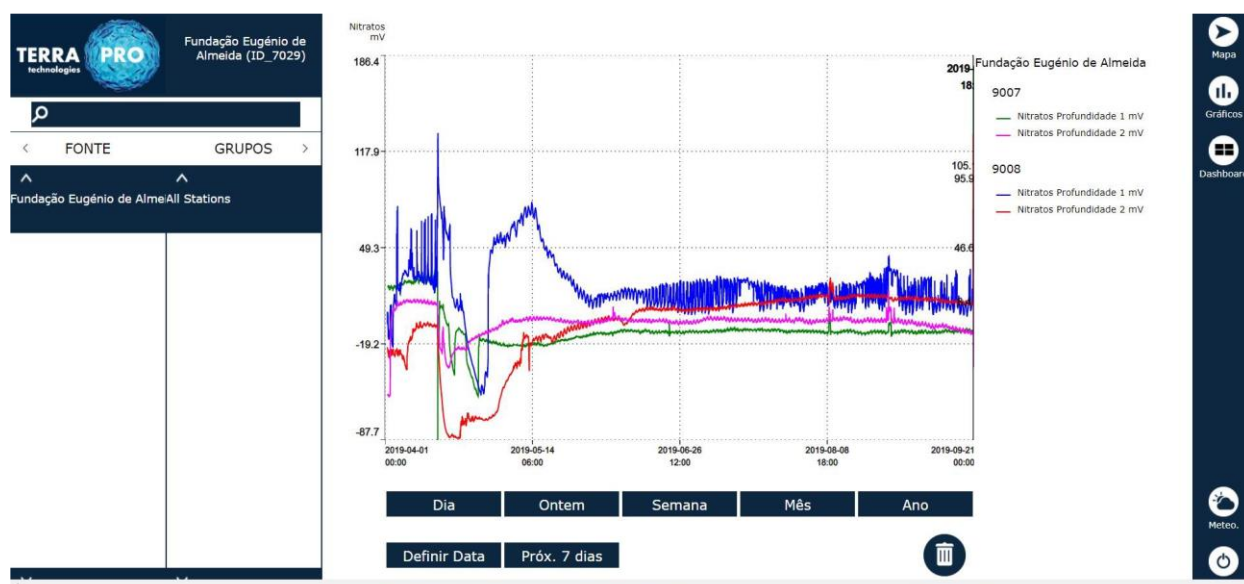


Figura 19 - Outputs da plataforma de acesso aos dados em permanência – Ensaio no Tomate (Campo experimental na Benagro).

Resultados da Fase 3

Tarefas da sub-fase C.1.: Dados históricos e climáticos de todos os parceiros de produção; Práticas agrícolas aplicadas nos ensaios experimentais nos três anos de campanha de produção (2018, 2019 e 2020).

Tarefas da sub-fase C.2.: Lista de inputs necessários para a ferramenta de cálculo de pegada de azoto; Estrutura sequencial do modelo; Métodos de cálculo.

Tarefas da sub-fase C.3. e C.4.: Tudo relativo aos ensaios experimentais de campo 2018 + 2019 + 2020.

A) Desenho, delineamento e planos estruturados de cada ensaio de campo experimental em cada ano em cada parceiro.

B) Resultados dos ensaios de campo experimentais realizados nas explorações agrícolas dos parceiros na 1ª, 2ª e 3ª campanhas de produção: a) registo fotográfico com a evolução das culturas ao longo do seu ciclo produtivo; b) análises químicas ao solo, fruto, planta e raízes antes, durante e após os ensaios; c) análise in-situ nos ensaios experimentais com Blue-N; d) produtividade final resultante dos ensaios (uva e tomate); e) parâmetros de qualidade do fruto resultante dos ensaios; f) dados de adegas na produção do vinho de baixa pegada de N; g) dados dos questionários realizados pelos utilizadores nas provas de vinho realizadas.

C) Dados resultantes dos cálculos da pegada de N e da redução da pegada de N em cada sector em estudo

Os resultados dos parceiros prenderam-se com o planeamento e mão de obra nos ensaios experimentais de campo realizados em cada campanha de produção agrícola em cada parceiro. Desenho, delineamento e planos estruturados de cada ensaio de campo experimental

Dados de adega e vinificação, no caso dos ensaios na vinha

No decorrer dos vários anos de ensaios as principais conclusões da atividade 3 foram:

No final dos ensaios de campo nos três produtores de vinha, no que diz respeito aos efeitos visuais, não se verificaram diferenças significativas nas vinhas entre os tratamentos testados. Aparentemente, todas as modalidades obtiveram a mesma produção total de fruto. No geral, este resultado permite-nos afirmar que as vinhas não necessitam de quantidades tão elevadas de N, uma vez que a modalidade com mais N aplicado (A) não resultou numa produção de uvas frescas tão mais elevada do que a modalidade com menos azoto (D).

No ano de 2018 verificou condições climáticas não favoráveis à produção eficiente das vinhas. Durante vários dias da campanha, e mesmo antes da colheita, as temperaturas nas vinhas foram demasiado elevadas. A radiação solar intensa afetou parte das vinhas que estavam em visíveis carências nutritivas. Esta poderá ter sido uma das razões para a qual não se verificaram grandes diferenças entre as modalidades testadas. As propriedades do solo, em conjunto com o clima, afetam diretamente o desenvolvimento da vinha, a composição dos bagos e a qualidade potencial do vinho.

Tal como aconteceu nos ensaios experimentais de campo na vinha, também nos produtores de tomate de indústria não se verificaram diferenças significativas, no que diz respeito aos efeitos visuais da produção de tomate indústria nas vinhas entre os tratamentos testados. Aparentemente, todas as modalidades obtiveram a mesma produção total de fruto. No geral, este resultado permite-nos afirmar que o tomate indústria (tal como a vinha) também não necessita de quantidades tão elevadas de N, uma vez que a modalidade com mais N aplicado (A) não resultou numa produção de uvas frescas tão mais elevada do que a modalidade com menos azoto (D).

No ensaio experimental de campo no parceiro Benagro, onde a fertilização e a utilização de micorrizas como prática agrícola inovadora foram as variáveis testadas, podemos concluir que as micorrizas promovem o crescimento e desenvolvimento das raízes e das plantas do tomate indústria independentemente da dose de fertilizante N aplicada (A1, E1, B1, C1, E1 > A2, B2, C2, E2). O Tratamento 1 (com micorrizas) apresentou melhores resultados que Tratamento 2 (sem micorrizas). A micorrização pode ser uma alternativa à utilização de doses elevadas de fertilizante N (B1 > A2, C1 > B2). Plantas com doses < de fertilizante N com micorrizas crescem tanto ou mais do que plantas com doses > de fertilizante N sem micorrizas.

Em 2019 e 2020, nos viticultores (FEA, Lusovini e Reguenginho) obteve-se os seguintes resultados:

A redução da fertilização azotada não afetou negativamente a produtividade da vinha nem o potencial alcoólico do vinho produzido

A prática agrícola convencional de elevados inputs de N nas vinhas não resultou na melhor produtividade,

As vinhas testadas não necessitam de quantidades tão elevadas de inputs de N

As inovadoras sondas de nitratos testadas no solo das vinhas mostraram ser uma tecnologia eficiente para monitorizar as perdas de N por lixiviação nas vinhas

Os sensores de nitratos parecem ser uma ferramenta promissora que ajuda os agricultores a controlar perdas de N ao longo do ciclo de crescimento da vinha em cada campanha de produção

A produtividade nas vinhas não foi afetada pela redução da pegada de N no campo

Produziram-se vinhos tintos de baixa pegada de N com uma ótima qualidade e sabor

O vinho produzido tem características similares aos produzidos com propósitos comerciais, antes do refinamento

Em 2019 e 2020, os ensaios dos produtores de tomate de indústria obtiveram os seguintes resultados:

No Ensaio A – Ensaio fertilização

→ A dose de azoto afetou a concentração de azoto mineral no solo e o teor de azoto na planta.

→ A fertilização azotada não teve grande impacto no pH, teor em sólidos solúveis, cor e teor em licopenos.

→ Maior exportação e maior produção na maior dose de fertilização, mas sem diferenças significativas.

Como não ocorreram diferenças significativas no rendimento do tomate é admissível admitir a possibilidade de reduzir ou até mesmo suprimir a fertilização azotada aplicada na pré-plantação, com o objetivo de aumentar a eficiência azotada. A disponibilidade inicial no solo, parece ser suficiente para o desenvolvimento inicial das plantas e a fertirrega realizada ao longo do ciclo é suficiente para suprimir as suas necessidades.

Ensaio B – Ensaio micorrizas

→ A utilização de micorrizas afetou a concentração de azoto mineral do solo e o teor de azoto em folhas, provocando uma diminuição. Para além disso, diminuiu o número de frutos por planta.

→ As micorrizas promoveram um aumento do teor em sólidos solúveis.

→ Na exportação e na produção, os tratamentos Myc N0 obtiveram valores superiores em comparação com N0, enquanto a modalidade Myc N100 obteve resultados significativamente iguais a N100.

As micorrizas parecem aumentar a absorção de azoto quando a sua disponibilidade é mais baixa.

Constrangimentos e/ou riscos sentidos associado à atividade 3

O clima verificado em 2018 dificultou os ensaios de campo experimentais em todos os produtores: as condições climáticas que existiram durante esse ano foram atípicas e dificultaram o cumprimento do calendário de atividades previstas a realizar em cada parceiro, nomeadamente no que diz respeito aos ensaios de campo experimentais e à obtenção dos resultados do primeiro ano de projeto.

As chuvas tardias e intensas que existiram em março/abril/maio atrasaram o início das campanhas e dos ensaios experimentais. A plantação/fertilização das culturas iniciou bastante mais tarde que o normal, o que resultou numa colheita tardia e atrasou o tratamento de produto, nomeadamente a produção do vinho e o processamento do tomate. Por conseguinte, o tratamento e análise de todos os resultados obtidos nos ensaios de campo de 2018 também atrasaram.

As elevadas temperaturas e radiação solar intensa que se fizeram sentir em ambas as culturas, principalmente nas vinhas, no final das campanhas (setembro/outubro), foram difíceis de contornar e solucionar de modo que não “queimassem” as plantas/fruto de cada cultura em estudo e colocassem em causa todos os ensaios experimentais e/ou até grande parte da produção dos parceiros. Uma mão-de-obra maior e uma colheita mais intensa (mais horas de trabalho/dia) foram necessárias e mandatórias em cada parceiro para evitar esta questão e “salvar” os ensaios experimentais do projeto.

A frequência das visitas de campo aos parceiros e aos ensaios foi ligeiramente diferente do normal até à data » menor número de visitas de campo aos parceiros mais distantes geograficamente (Lusovini e FEA); a monitorização dos campos de ensaios tornou-se um pouco mais difícil » maior mão-de-obra disponibilizada por parte dos parceiros produtores; o tratamento e discussão dos ensaios experimentais, as suas respetivas monitorizações e os

resultados obtidos na campanha de produção 2020 tornou-se mais difícil de realizar e verificou um pequeno atraso relativamente ao que era habitual até aqui;

Atrasos na Assinatura do Contrato de Financiamento Público: A incapacidade de alguns parceiros em abrir centros de custo nas suas entidades sem a assinatura do contrato de financiamento público causou atrasos significativos nos ensaios planeados.

Seleção de Variedades Passíveis de Ensaio: A necessidade de identificar variedades de tomate e castas da vinha adequadas para os ensaios implicou em esforços adicionais e ajustes no planeamento inicial.

Pressão de Pragas e Doenças: Destacaram-se como problemas fitossanitários que exigiram atenção e ajustes na gestão fitossanitária.

Problemas de Fitossanidade: Verificou-se problemas de fitossanidade nas plantas devido à presença de "*Fusarium oxysporum*", afetando a saúde e a produção das plantas do tomate de indústria.

Estes constrangimentos e riscos refletem as dificuldades encontradas durante a execução da atividade 3, afetando diversos aspetos do projeto, desde a preparação e realização dos ensaios até aos resultados obtidos.

EXECUÇÃO DA ATIVIDADE 4

Fase de Implementação do Plano de Demonstração, Disseminação e Divulgação dos Resultados

A atividade 4 visava a valorização e divulgação dos trabalhos e resultados do projeto.

Deste modo, todas as entidades do consórcio estão envolvidas nestas atividades, tendo o ISA e o CCTI a maior participação da mesma. Neste ponto iniciaram-se os contactos em 2017 com a entidade que produziu os meios digitais, avaliando com eles os melhores formatos, métodos de recolha e temáticas a serem alvo de exposição pública.

A perceção de quais os meios digitais de divulgação, do seu potencial e sobretudo dos cuidados de confidencialidade no tratamento da informação a ser disponibilizada, foi apreendida por todos os elementos do consórcio em 2017.

O ano de 2021 iniciou-se com acentuada influência das condicionantes criadas pela pandemia. Desta forma, existia uma incerteza quanto à viabilidade de execução de qualquer plano criado no início do ano, pelo que não se projetou a realização de qualquer evento presencial até existir a certeza de que os mesmos se poderiam realizar e que não aportariam perigos para a saúde pública. Desta forma optou-se pela promoção de eventos online.

Esta atividade foi a que mais restrições teve durante 2020 e 2021, anos com claro impacto devido às restrições pandémicas. Assim, 2022 foi um ano dedicado sobretudo à disseminação e à reativação dos canais de proximidade com a comunidade agrícola.

A Atividade 4 – previa a divulgação, disseminação e valorização de resultados, pela construção de website, página de Facebook, articulação com as ferramentas e acontecimentos promovidos pela Rede Rural Nacional, promoção de sessões públicas de apresentação e publicações técnicas e científicas. Nesta fase participaram todas as entidades que integraram a parceria quer como transmissores de informação, quer como audiência atenta e capaz de aportar comentários pertinentes e com adicionalidade técnica para a comunicação.

Esta fase previa o lançamento de várias ferramentas digitais de disseminação de conteúdos, nomeadamente um site, o qual foi criado com o domínio <https://www.isa.ulisboa.pt/proj/nep/>, uma página de Facebook (<https://www.facebook.com/NEP2020/>).

Na comunicação direta, o projeto produziu 39 newsletters (Anexo II)

Resultados Atividade 4:

Esta fase previa o lançamento de várias ferramentas digitais de disseminação de conteúdos, nomeadamente um site, o qual foi criado com o domínio <https://www.isa.ulisboa.pt/proj/nep/>, uma página de Facebook.

A estratégia de comunicação em proximidade com o público dividiu-se em três abordagens. A primeira foi direcionada para o público do setor, aquele que podia melhor avaliar a possibilidade de concretização do projeto em condições de campo, e que compreendia a possibilidade de aumento de rendimento que os resultados do projeto podiam aportar.

A segunda abordagem, prende-se com o público em geral, potencialmente consumidor dos molhos provenientes do tomate de indústria assim como consumidores do vinho com baixa pegada de N.

A terceira abordagem, prende-se com a comunidade científica e a discussão com propriedade dos fenómenos observados e compreendidos durante o projeto.

Desta forma, foram também diferenciados os eventos em que o consórcio participou, apresentamos abaixo exemplos dos diversos eventos onde a equipa do ISA marcou presença assim como entrevistas e publicações efetuadas, no quadro n.º 4 pode-se aferir os eventos em que o NEP foi divulgado, nas próximas páginas evidenciam-se alguns dos eventos onde o NEP promoveu disseminação e divulgação.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL – ALIMENTAÇÃO SAÚDE E AMBIENTE – Sustentabilidade e desafios

No dia 10 de outubro de 2018 a equipa do NEP esteve presente neste seminário com um poster abaixo mencionado.



NITROPORTUGAL FOLLOW-UP: STUDY OF THE NITROGEN-FOOTPRINT CONCEPT AT THE FARM LEVEL IN NEP

Cruz, S.¹; Cordovil, C.M.d.S.¹; Rego, C.²; Martins, S.²; Torres, M.³; Marques-dos-Santos, A.⁴



¹ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, LEAF, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
² Lusovini Distribuição, S.A., Avenida da Liberdade nº115, Areal, 3520-061 Nelas, Portugal
³ Fundação Eugénio de Almeida, Pátio de São Miguel, Apartado 2001, 7001-901 Évora, Portugal
⁴ Reguengo - Soc. Agric. Lda, Quinta de Sancha-a-Cabeça, 7050-325 Montemor-O-Novo, Portugal

Introduction

Nitrogen (N) plays a major role in grapevine production, because a deficiency of N may affect key metabolic functions and delay shoot development and bunch formation. However, excess of reactive nitrogen in natural compartments poses serious problems for the environment and human health. The drivers of N environmental contamination in Portugal, have been studied for the last 3 years by the NitroPortugal EU support and coordination action n. 692331. Agriculture is one of the most important activities where action can and must be taken to promote N losses mitigation. With this objective the operational group "NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management", has started and is being developed to study the production of grapes for low N-footprint wine, with the participation of SMEs and companies.

Methodology

Vineyard management (fertilization and irrigation) → Low N-footprint new market labelled products

Field experiments are being carried out in three national wine/grapes producers: Fundação Eugénio de Almeida, Lusovini Distribuição S.A. and Reguengo Soc. Agric. Lda. Each one was designed to change the primary production of fresh grapes to lower the respective N footprint. Conventional fertilization practice in each farm (100% served as control and three other doses are being tested (80%, 60%, and 40% N inputs). In two farms 0% N fertilizer is also tested. Soil, plants and fruit are monitored along the growing cycle and wine will be produced at the end of the campaign, for all the treatments, with microvinification equipment to evaluate the quality of the wine produced. Sampling measures and soil probes are used too for monitoring and study nitrate leaching potential risks. A N-Footprint calculation tool will confirm the efficacy of the new management procedures.

Predicted Results



Figure 1. Vineyard's field experiments during the growing cycle and after fertilization and sampling

- ✓ Wine of low N-Footprint
- ✓ Achievement of the optimum point of Fertilization-Production for vineyards (lowest N inputs for the highest production)
- ✓ Calculator N-Footprint tool for Vineyard production and Wine industry (to be available for all farmers)
- ✓ Open conditions for the creation of a new low N-Footprint market label

More significant results will be available in the end of the harvest period for each experiment, e.g., soil dry matter, plant dry weigh, N uptake by plants, soil mineral nitrogen, nitrate leaching variability in the soil, total kjeldahl nitrogen (soil, plant and fruit), etc.

Acknowledgements
NitroPortugal, H2020-TWINN-2015, a Coordination & support action n. 692331 project, NEP, Operational Group n. PDR2020-101-031453, FCT, UID/AGR/04129/2013

Contact
Cláudia M d S Cordovil
E-mail: cms@isa.ulisboa.pt



Figura 20 – Divulgação de póster no seminário internacional

AGRO-INOVAÇÃO 2018 - CNEMA (29 de outubro de 2018)

A equipa do ISA esteve presente na cimeira nacional de inovação da agricultura florestas e desenvolvimento rural no dia 29 de outubro de 2018 com a apresentação de um poster abaixo ilustrado.

Link do evento:

<https://www.premioinovacao.pt/agro-inovacao-2018/>



VITICULTURA

Inovação

Grupo Operacional:
NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management
 NEP – Produção de culturas com elevada Eficiência de Uso do Azoto para uma melhor gestão da água

Parceiros

Tipo:	Nome:
PME (produtor)	Fundação Eugénio de Almeida
PME (produtor)	Lusovini Distribuição, S.A.
PME (produtor)	Reguengoinho – Sociedade Agrícola, Lda

Projeto

Objetivos:

1. Desenvolvimento de um novo produto agrícola de Baixa Pegada de Azoto (N);
2. Construção da ferramenta de cálculo da Pegada de N vitivinícola;
3. Mitigar o impacto ambiental das práticas agrícolas, diminuindo as perdas de azoto, melhorando assim a qualidade da água, do solo e da atmosfera;
4. Utilização mais eficiente da água nas operações de fertilização e de adubos azotados nas operações de fertilização;
5. Criar um efeito demonstrador na organização de práticas agrícolas, visando a correta utilização do azoto, num compromisso entre produtividade e sustentabilidade dos aquíferos e dos sistemas envolventes;
6. Divulgar amplamente e agregar valor no mercado, às matérias-primas que resultem num produto de mercado diferenciado ou seja, produtos de Baixa Pegada de Azoto;
7. Criar standards internacionais para permitir que qualquer entidade vitivinícola possa apresentar candidatura à distinção do seu produto como *Low Nitrogen Footprint*;
8. Promover um efeito mobilizador a outros setores agrícolas, por sinergia com o conseguido neste setor vitivinícola (uva).

Resultados (Previstos)

- a) Produção de vinho de baixa Pegada de Azoto;
- b) Definir o ponto óptimo de produção vitivinícola com a menor pegada de N possível (lowest N inputs);
- c) Identificar as operações críticas que promovem emissões de N, balizando os níveis máximos e os procedimentos para melhor gerir essas operações;
- d) Ferramenta de cálculo da Pegada de Azoto vitivinícola;
- e) Quantificação da diminuição do impacto no ambiente (práticas tradicionais versus práticas mais eficientes), pela adoção de novos comportamento por parte dos operacionais agrícolas;
- f) Sistematizar numa publicação de ampla divulgação;
- g) Criar condições para uma futura definição de um selo de distinção de produto com a referência Produzido com Baixa Pegada do Azoto, numa outra fase posterior a este projeto.

Atividades de divulgação:

Tema: Vinho de baixa pegada de azoto
 Local: a definir
 Data: a definir
 Contacto: Claudia M d S Cordovil
 E-mail: cms@isa.ulisboa.pt

Contactor:
 E-mail:


COMIÇAÇÃO NACIONAL INOVAÇÃO NA AGRICULTURA 2018
 Mais informação: ini.ulisboa.pt

Início: Novembro 2017
 Fim: Dezembro 2020
 Orçamento: 137.969 €

Figura 21 – Divulgação de póster na Agro Inovação

OPEN DAY - Open Day Tomate-Indústria (26 novembro 2018)

No passado dia 26 de novembro de 2018, decorreu no cartaxo no Cartaxo, o 6.º Open-day organizado pelo CCTI com o objetivo de apresentar os resultados obtidos nos vários projetos em curso nomeadamente: GREENTASTE, LTT, NEP, QUALITOMATE, STENCIL

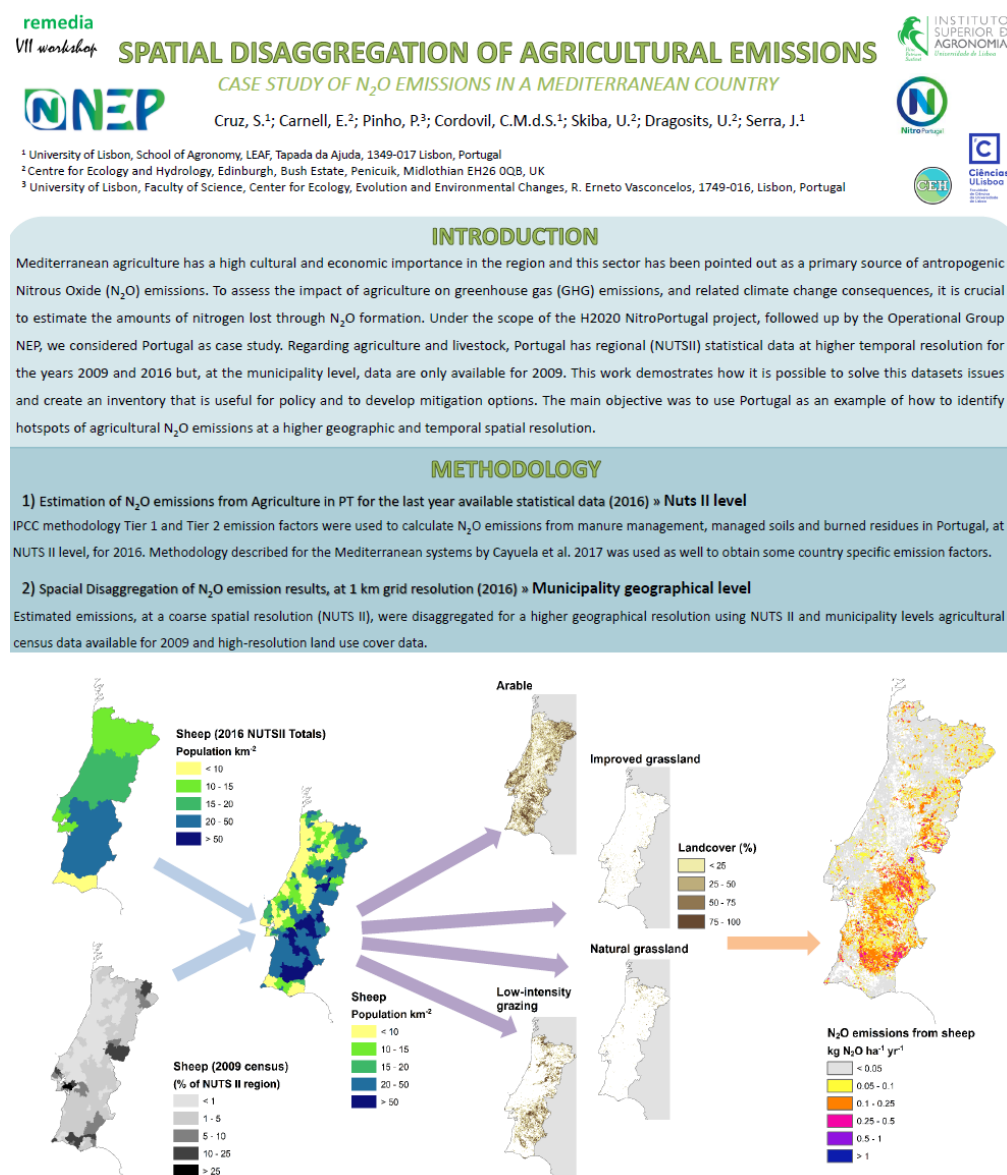
<https://inovacao.rederural.gov.pt/9-destaque-inov/378-6-open-day-tomate-industria>



Figura 22 – Apresentação do NEP no Open-day

VII workshop – Remedia - “Sistemas agroflorestais como solução para as mudanças climáticas”

No dia 28 de março a equipa do NEP esteve na Universidade de Compostela para apresentar um poster do NEP como abaixo ilustrado. Link do evento: <https://redremedia.org/vii-workshop-remedia-en-lugo-27-y-28-de-marzo-de-2019-los-sistemas-agroforestales-como-solucion-al-cambio-climatico/>



RESULTS (in progress)

- ✓ Figure shows the estimates of N₂O emissions for crop and livestock sectors in Portugal, at 1x1 km gridded
- ✓ Comparison of N₂O emission results using IPCC default and country specific emission factors

CONCLUSIONS

Final results will be a powerful policy tool, allowing the identification of emission hotspots where mitigation policy measures should be priority.

Acknowledgements

- NitroPortugal, H2020-TWINN-2015, a Coordination & support action n. 692331 project
 - NEP, Operational Group n. PDR2020-101-031453, FCT, UID/AGR/04129/2013

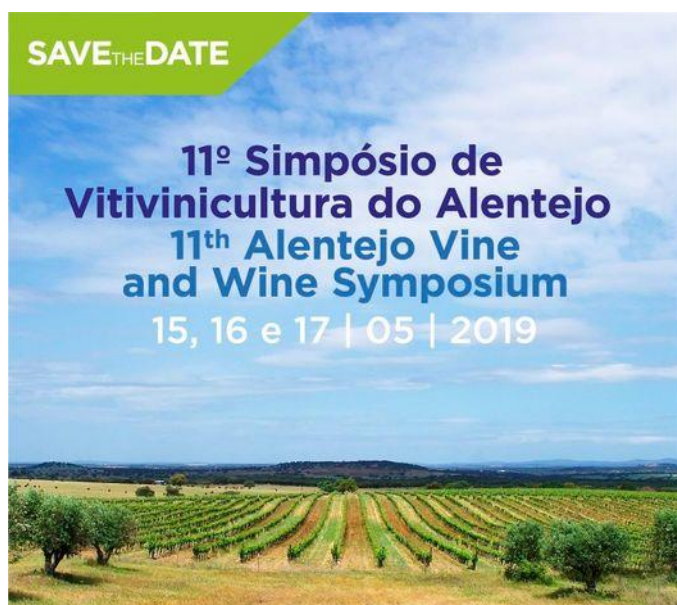
Contacts




Soraia Cruz (scruz@isa.ulisboa.pt)
 Cláudia M d S Cordovil (cms@isa.ulisboa.pt)

Figura 23 – Poster do NEP no VII Workshop Remedia

11.º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo

A equipa do ISA procedeu à divulgação do projeto NEP no 11.º Simpósio de vitivinicultura do Alentejo que decorreu nos dias 15, 16 e 17 de maio em 2019. Neste evento houve uma prova de vinhos resultado deste projeto. O powerpoint da apresentação pode ser consultado no Anexo III.



BOLETIM DE PROVA

Como considera o vinho que acabou de provar?

LOTE	Mau	Razoável	Bom	Muito bom	Excelente
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O vinho que acabou de provar é de qualidade diferente das que conhece?

LOTE	Muito inferior	Inferior	Igual	Melhor	Muito melhor
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Compraria ou recomendaria o vinho que acabou de provar?

LOTE	Não	Talvez	Não sei	Provavelmente	De certeza
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2019/5/15 10:11



Figura 24 – Prova de vinhos no 11.º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo

AGRO INOVAÇÃO 2019 - Workshop regional de inovação na agricultura (2 de julho de 2019) -

No dia 2 de julho de 2019 decorreu o dia aberto para o setor do Tomate indústria, organizado pelo CCTI. Aproveitou-se a oportunidade de multidisciplinaridade para trazer participantes nacionais, internacionais, para compartilhar visões de futuro tecnológico. Neste evento o projeto NEP teve direito a um PITCH juntos dos produtores. Os pôsters apresentados podem ser consultados no Anexo IV e V.

https://www.premioinovacao.pt/noticias/workshop-regional-cartaxo/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR1Yj7WEn5dG1P26FUHb5Mp5JS91mXcsYpfgvovvYzJUACnrDUm82POYcp1Q_aem_Aa3DEUh-2WhNj5taoifosKnegNV-2FCjybTQ3wKjqOL_xBcODQrdtU3ThzS8jdvIXMeAj3Z5YftP8tQRn4xOdjh

<https://inovacao.rederural.gov.pt/9-destaque-inov/657-agro-inovacao-2019-workshops-regionais-de-inovacao-na-agricultura-no-cartaxo-e-vila-real>



Figura 25 – Apresentação de posters no Open-day – Agro Inovação

ECOLOGY ACROSS BORDERS – Embedding ecology in sustainable development goals

No dia 29 de julho de 2019 a equipa do NEP esteve presente num evento organizado pela European Ecological Federation, tendo apresentado o poster abaixo ilustrado. Link para o evento: <https://www.europeanecology.org/meetings/>



Ecology across borders
Embedding Ecology in Sustainable Development Goals
29 July - 2 August 2019, Lisbon, Portugal

NEP
NITROGEN EFFICIENT CROP PRODUCTION THROUGH BETTER NUTRIENT MANAGEMENT

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

DECREASING NITROGEN FOOTPRINT ON VINEYARD PRODUCTION

Soraia CRUZ¹, Cláudia M.d.S. CORDÓVIL¹, Cecília REGO², Sónia MARTINS², Pedro BAPTISTA³, Mariana TORRES³, António MARQUES-DOS-SANTOS⁴

¹ University of Lisbon, School of Agronomy, LEAF, Tapada de Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal
² Lusovini Distribuição, S.A., Avenida da Liberdade 1115, Aree, 3920-061 Nelas, Portugal
³ Fundação Eugénio de Almeida, Palácio de São Miguel, Apartado 2001, 7001-901 Évora, Portugal
⁴ Requeijunhão – Soc. Agric. Lda, Quinta de Sencha-a-Cabeça, 7050-323 Montemor-o-Novo, Portugal

Introduction

Nitrogen (N) plays a key role in agriculture and is a crucial element for life. It is an essential nutrient in wine production because N deficiency can affect the main metabolic functions of the vine and delay the development of the aerial part and the formation of the bunch. However, if the reactive N is present in excessive amounts in the environment, it may not only reduce the production and increase pests and diseases incidence, but can be a serious problem for human health and affect all the natural compartments (soil, water and air) as well. The efficient use of N as fertilizer is the key to solve this pollution problem, while helping to avoid increased costs to the farmers. With this purpose, the operational group “NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management” (PDR2020-101-031453) is focused on developing the production of wine grapes with low nitrogen footprint and has the participation of several SMEs.

Methodology

Three field experiments were carried out in the production partners with different geographical locations in Portugal (Viseu, Évora and Montemor-o-Novo). Changes in the primary production of fresh grapes were designed without compromising production and product quality. New agricultural practices, which include fertilisation and innovative technologies were tested to increase N use efficiency and decrease the N wine footprint. Conventional fertilization practices in each farm (100%) served as control and three other doses were tested (80%, 60%, and 40% N inputs). In two farms, 0% N fertilizer was also tested. The species tested were “Alicante Bouschet” and “Tinta Roriz.” Soil, plants (leaves and petioles) and fruit were monitored along the growing cycle of each vineyard farm: a) several samples were taken for chemical analysis, specially for N; b) new soil probes were used at two different depths to monitor the nitrate leaching potential risks. Grapes of each treatment were collected at the end of the first campaign (2018), weighted and vinified to produce a different type of wine per treatment. This final product was analysed for quality identification and subject to the N-Footprint model, a tool built in this project to confirm the efficiency of the new management procedures.

Results

- Crop productivity and wine quality*
- Chemical analysis to soil, plant (leaves and petioles) and fruit (grapes) – specially to nitrogen*
- Nitrate leaching variability and control*
- Wine of low N-Footprint (1st campaign)
- Achievement of the optimum point of Fertilization-Production for vineyards (lowest N inputs for the highest production)
- Calculator N-Footprint tool for Vineyard production and Wine industry (to be available for all farmers)
- Open conditions for the creation of a new low N-Footprint market label

*More significant results will be available after all statistical treatments in the end of the 2nd experiment production campaign (2019).

CONTACTS
Soraia Cruz (soraia@isa.ulisboa.pt)
Cláudia M.d.S. Cordóvil (cms@isa.ulisboa.pt)

ACKNOWLEDGEMENTS
NitroPortugal, H2020-TWINN-2015, a Coordination & support action n. 692331 project
NEP, Operational Group n. PDR2020-101-031453, FCT, UID/AGR/04129/2013

Figura 26 – Apresentação de poster Ecology Across Borders

WORKSHOP ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS - Observatório do Sobreiro e da Cortiça

Na sexta-feira, dia 29 de novembro de 2019, o projeto NEP esteve presente no "Workshop Alterações Climáticas: como nos adaptamos a esta nova realidade?" em Coruche, no Observatório do Sobreiro e da Cortiça. Neste evento teve oportunidade de proceder à divulgação do projeto.



PROGRAMA

Observatório do Sobreiro e da Cortiça
Coruche, 29 de Novembro de 2019

**WORKSHOP
ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS:
COMO NOS ADAPTAMOS
A ESTA NOVA REALIDADE?**

- 9H30 Recepção dos participantes**
- 9H45 Sessão de abertura**
Dr. Francisco Silvestre de Oliveira (Presidente da Câmara Municipal de Coruche)
Dr. Jorge Neves (Presidente da ANPROMIS)
- 10H00 Modelo de funcionamento do Workshop**
Eng.ª Conceição Santos Silva (UNAC)
- 10H10 Apresentação do projecto RIAAC AGRI**
Eng.ª Tiago Silva Pinto (ANPROMIS)
- 10H25 Apresentação de projectos no âmbito das alterações climáticas**
Moderação: Prof.ª Luís Mira da Silva (ISA)
- 10H30 Agricultura de Conservação e eficiência no uso da água (ACUASAVE)**
Prof.ª Gottlieb Basch (UEvora/ICAAM)
- 10H45 Avaliação da Eficiência de Uso da Água e da Energia em Aproveitamentos Hidroagrícolas (AGIR)**
Eng.ª Carina Arranja (FENAREG)
- 11H00 Intervalo para café**
- 11H15 Produção de culturas com elevada Eficiência de Uso do Azoto para uma melhor gestão da água (NEP)**
Prof.ª Cláudia Cordovil (ISA)
- 11H30 Estudo do impacto das alterações climáticas nos sistemas de regadio e definição de medidas de adaptação**
Prof. José Teixeira (ISA)/Prof. João Lopes (ISA)
- 11H45 LIFE Montado - Adapt "Montado & Clima - a necessidade de adaptação"**
Orador a confirmar (ADPM)
- 12H00 Discussão participativa**
- 12H45 Encerramento**

Figura 27 – Programa do Workshop Alterações Climáticas

9.º OPEN-DAY - TOMATE DE INDÚSTRIA

A equipa do NEP esteve presente no último open-day em janeiro de 2020 antes da entrada em período pandémico, tendo tido a oportunidade de apresentar o projeto NEP. A apresentação efetuada no Open-day segue no Anexo VI.

Link da divulgação na rede rural nacional: <https://inovacao.rederural.gov.pt/9-destaque-inov/836-ccti-promove-9-open-day-tomate-industria>



Figura 28 – Apresentação do NEP Open-day 2020


RETASTE - RETHING FOOD WASTE

A equipa do NEP esteve presente nos dias 6 a 8 de maio de 2021 no Retaste - rething food waste com os três posters abaixo referidos:

Innovative agricultural practices to increase farm sustainability – tomato production of low nitrogen footprint


Soraia Cruz^{a*}, Cátia Carrasqueira^a, João S. Silva^b, Teresa Ribeiro^c, Cláudia M.d.S. Cordovil^a

*Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ^bCentro de Competências para o Tomate Indústria, 2070-158 Cartaxo, Portugal; ^cBenagro – Cooperativa Agrícola de Benavente, 2130-038 Beavente, Portugal. *scruz@isa.ulisboa.pt



Introduction

Nitrogen (N) is a key indispensable nutrient for all living organisms including humans. For over one century, synthetic fertilizers and agriculture intensification allowed to feed the world population, but this came with high environmental costs. N is the element with the most altered cycle and constitutes the most pressing environmental issue faced today, making it the most important emerging environmental concern. Nitrogen use efficiency is the solution to improve soil, water and air quality while avoiding increased costs to the farmers. Tomato is one of the most consumed crops worldwide and requires high amounts of N inputs to achieve high yields. The need for new agricultural practices to reduce N inputs and promote N losses mitigation urges.



Methodology

One field experiment was set up to increase N use efficiency and decrease processing tomato production N footprint. Two treatments were applied: with and without *mycorrhizae*. Conventional N fertilization practice in the farm served as control (N100 – 60 kg N/ha) and two other doses of N inputs were tested (N0 – 0 kg N/ha and N50 – 30 kg N/ha), in both treatments, on the same tomato variety (H1886). A *mycorrhization* protocol was designed and validated for tomato plants. Several soil, plants and fruits samples were collected for chemical analysis and N monitoring along the growing cycle. At harvest, tomatoes from each treatment and N dose were collected, quantified and weighted to determine productivity. Fruit samples were analyzed for quality validation.




Fig 1. Seedling and germination of tomato plants




Fig 2. Tomato experimental plot

Results

Experiments with *mycorrhizae* showed significant differences in mineral [N] in the soil, [N] in leaves and total number of fruits per plant for all N doses tested. Treatments with *mycorrhizae* showed a significant increase in the N uptake for the smaller N dose applied, even bigger than the treatment N50 without the fungi. Treatment N0 with *mycorrhizae* and treatment N100 without *mycorrhizae* had the same average yield (t/ha). *Mycorrhizae* promoted an increase in the content of soluble solids (Brix) regarding fruit quality.

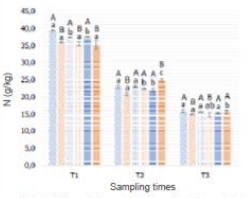


Fig 3. Mineral N content (mg/kg) in soil along the experiment

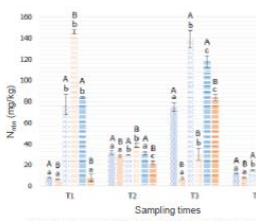


Fig 4. Total N content (g/kg) in plant leaves along the experiment

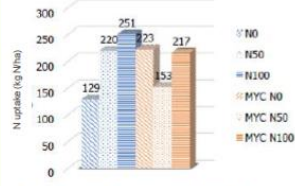


Fig 5. N uptake by plants and fruits (kg/ha)

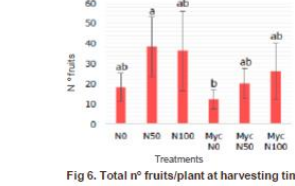


Fig 6. Total n° fruits/plant at harvesting time

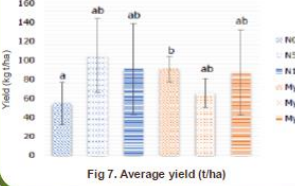


Fig 7. Average yield (t/ha)

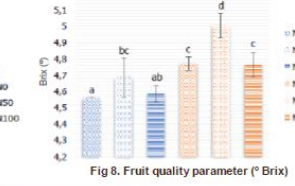





Fig 8. Fruit quality parameter (° Brix)

Conclusions

- Crop production yield and fruit quality were affected by treatments (with vs without *mycorrhizae*)
- Tomato production (t/ha) was not affected by the N doses applied in each treatment
- *Mycorrhizae* promote the growth of tomato plants and presents an alternative for the use of higher doses of mineral N fertilizer inputs
- This agriculture practice reduces the nitrogen footprint of tomato production

Acknowledgments

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operacional Group nº PDR2020-101-031453; Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD; CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020












Figura 29 – Poster 1 divulgado no Retaste – Rething food waste

57



The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country



Soraia Cruz^{1*}, Joana Marinheiro¹, Cláudia M.d.S. Cordovil¹, Allison Leach², James Galloway³

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ²University of New Hampshire, Durham, NH 03824, USA; ³Environmental Sciences Department, University of Virginia, Charlottesville, VA 22904-4123, USA. *scruz@isa.ulisboa.pt

INTRODUCTION

The Nitrogen (N) footprint emerged out of the necessity to communicate the importance of the negative effects of N to the general public (N-Print, 2019). Portugal's cultural practices include a serial of habits which are accounted in the N footprint (NF), in particular, food production and consumption and energy costs for housing and transports. Agriculture is the main source of reactive N (Nr) emissions to the global environment – followed by burning of fossil fuels - where beef and dairy products are responsible for 56% of Nr emissions in Europe (nitrogen on the table, Sutton et al). Regardless Portugal being a Mediterranean country, the typical Mediterranean Diet (MD) is not aptly performed. In the actual diet Portuguese take on, imply a daily protein consumption of 120 g/cap (19.2 g N/cap/day), but the recommended dose for an average sedentary adult is of 50 g/cap/day (8 g N/cap/day). The main reason for this excess is due to the high animal protein based meals in Portugal.

METHODS

For this study, Leach et al. (2012) approach was used to estimate the NF for Portugal. The total NF takes into consideration the footprints from energy consumption (housing and transport) and food consumption and production. To estimate NF from food consumption it was assumed that all N consumed is excreted and released into the environment as human waste since the average adult does not incorporate nitrogen as muscle mass. Thus, sewage treatment with nutrient removal was considered. For food production NF the concept of Virtual Nitrogen Factor (VNF) was used, where all Nr losses (i.e. N not uptake by crops, crop residues, processing wastes, etc) are accounted from the initial nitrogen input as fertilizer. The VNF represent the amount of Nr loss to the environment per N consumption.

Energy	Housing	$\text{Household energy consumed} \div \text{People per household} \times \text{N emission factor}$
	Transport	$\text{Distance traveled} \times \text{N emission factor}$
Food	Consumption	$(\text{Protein supply} \times \text{N content} - \% \text{ Food waste}) \times (1 - \text{wastewater N removal})$
	Production	$\text{Food consumption N} \times \text{Virtual N factor}$

Fig 1. Nitrogen Footprint based model

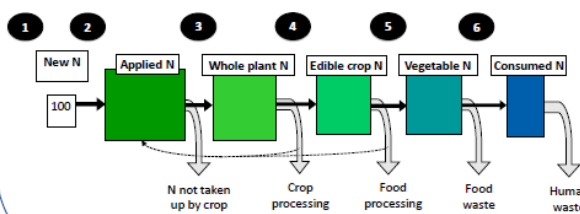


Fig 2. Conventional crop production process for VNF estimation

CONCLUSIONS

- Animal based products have a higher impact on both consumption and production footprints
- Mediterranean diet can reduce the impact on the final N footprint, especially by favouring the consumption of fish over meat and increasing the consumption of plant based proteins.

RESULTS

The N footprint in Portugal is overall 25.1 kg N cap⁻¹ yr⁻¹. Around 80% of the total footprint being from food production alone, followed by food consumption. The products with a higher contribution to these results are beef, pork and vegetables which release into the environment 12.1, 9.9 and 8.8 g of N per g of N consumed, respectively. Preliminary estimations allowed us to highlight that following the food wheel for Mediterranean dietary recommendations, by decreasing the daily protein intake, food consumption and production NF had a reduction of 44% and 30%, respectively.

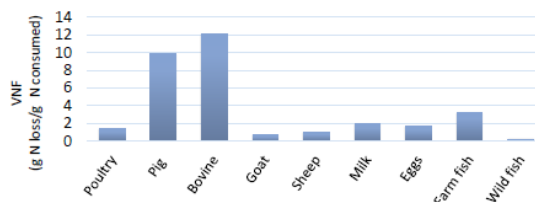


Fig 3. VNF for animal based products

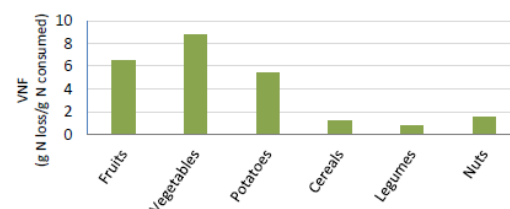


Figure 4. VNF for plant based products

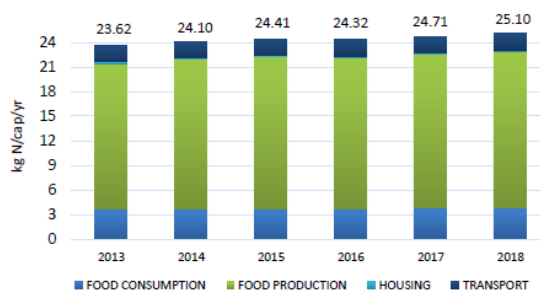


Fig 5. Total Nitrogen footprint of Portugal per sector (2013-2018)

ACKNOWLEDGMENTS

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operacional Group n° PDR2020-101-031453; CEF - Forest Research Center grant Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) UIDB/00239/2020; FCT through research grant 2020.06612.BD



Figura 30 – Poster 2 divulgado no Retaste – Rething food waste



Decreasing nitrogen footprint of vineyard production



Cláudia M.d.S. Cordovil^a, Soraia Cruz^a, Cecília Rego^a, Pedro Baptista^b, Sónia Martins^c, António Marques-dos-Santos^d

^aCentro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ^bFundação Eugénio de Almeida, 7001-901 Évora, Portugal; ^cLusovini Distribuição S.A., 3520-061 Nelas, Portugal; ^dReguenguinho - Sociedade Agrícola Lda., 7050-909 Montemor-o-Novo, Portugal.
*cms@isa.ulisboa.pt

Introduction

Nitrogen (N) is a key nutrient in crop production and crucial in vineyard management. When excessive reactive N is present in the environment, it may not only reduce crop production and increase pests and diseases incidence but can also be a serious environmental and human health problem (Marsala et al., 2021). Agriculture is one of the more important activities where action can and must be taken to promote N losses mitigation and create awareness about the impact of excessive N inputs (García-Díaz et al., 2017). The efficient use of N as fertilizer was tested in several field experiments to produce wine of low N-footprint.



Methodology

Conventional fertilization practices in each farm served as control and three other rates of N inputs were applied to vineyards located in two different regions in Portugal (Viseu and Évora).

Innovative soil probes were set up in the field, at two different depths, to monitor nitrate leaching potential risks.

Several samples of soil, plants and fruits were collected for chemical analysis along the growing cycle of each vineyard farm (Stefanello et al., 2021). At the harvest time, grapes of each treatment were collected, weighted and vinified to produce a type of wine per treatment.



Fig 1. Vineyard experimental plot



Fig 2. Nitrate measurement sensor

Results

Different N fertilizer management practices applied in the field of each farmer, produced no significant differences in fresh grapes production yield and quality. Wines of low nitrogen footprint were produced with a very good quality and taste.

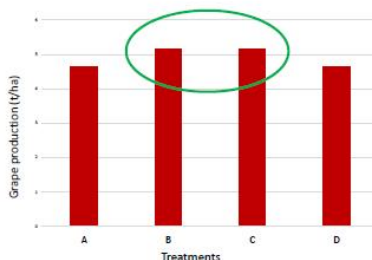


Fig 3. Grape production per hectare

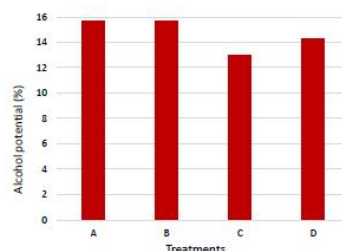


Fig 4. Potential alcoholic content of the wine, per treatment



Fig 5a and 5b. Wine tasting

Conclusions

- Reduction of nitrogen fertilisation did not negatively affect production
- Reduction of nitrogen fertilisation did not negatively affect the potential alcohol content
- Wine production was not affected by the reduction of the nitrogen footprint of the vineyard
- The wine produced showed similar characteristics of that produced for commercial purposes, before refinement

Acknowledgments

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operacional Group nº PDR2020-101-031453; Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD; CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020



Figura 31 – Poster 3 divulgado no Retaste – Rething food waste

8TH GLOBAL NITROGEN CONFERENCE

A equipa do NEP esteve presente (online), em julho de 2021, no 8th Global Nitrogen Conference com a apresentação dos posters abaixo ilustrados, podendo ser consultado no site da organização através do seguinte link:

<https://ini2021.com/the-portuguese-nitrogen-footprint-a-challenge-in-a-mediterranean-country/>



The screenshot shows the conference website header with navigation links: PROGRAM, REGISTRATION, SPEAKERS, INFORMATION. Below is the title of the presentation: "The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country".

The poster content includes:

- Introduction:** A nitrogen (N) footprint quantifies and connects N losses with consumption patterns. This concept emerged out of the necessity to communicate the importance and the negative effects of N to the general public (N-Print, 2021). Portugal's cultural practices include a series of habits which are accounted in the N footprint (NF). In particular, food production and consumption and energy costs for housing and transports.
- Methodology:** Conventional fertilization practices in each farm served as control treatments. Higher N fertilizer rates were applied to N fertilizer treatments (0, 50, 100, 150 kg N/ha) in the same vineyard. The N fertilizer rate was applied to the vines in the same vineyard. The N fertilizer rate was applied to the vines in the same vineyard.
- Results:** Different N fertilizer management practices applied in the field of each farm had no significant effect on grape production and quality. Treatments 50 and 100 kg N/ha resulted in the highest grape production (t/ha). Vines of low nitrogen footprint were produced with a very good quality and taste.
- Conclusions:**
 - Reduction of nitrogen fertilization did not negatively affect production yield neither the potential sugar content of wine.
 - The potential practice of higher N inputs to vineyards production did not result in the best yield.
 - Wine production was not affected by the reduction of the nitrogen footprint of the vineyard.
 - The wine produced showed all the characteristics of the product for commercial purposes, before or without.

The interface also shows a live video session with participants: Allison Leach, Sorala Cruz, Elizabeth Cashner, Aarup Ratan Dhar, Morten Graversgaard, James Galloway. A chat window is open with a question from @Vanham: "How pressure indicator can be related with impact indicator? For example, N footprint with biodiversity footprint?".

Figura 32 – Apresentação dos Posters na 8th Global Nitrogen Conference



The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country

Cláudia M.D.S. Cordovil¹, Soraia Cruz², Joana Marinheiro¹, Allison Leach³, James Galloway⁴

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ²University of New Hampshire, Durham, NH 03824, USA; ³Environmental Sciences Department, University of Virginia, Charlottesville, VA 22904-4121, USA; ⁴cm@isa.ulisboa.pt



INTRODUCTION

A nitrogen (N) footprint quantifies and connects N losses with consumption patterns. This concept emerged out of the necessity to communicate the importance and the negative effects of N to the general public (N-print, 2021). Portugal's agricultural practices include a series of habits which are accounted in the N footprint (NF), in particular, food production and consumption and energy costs for housing and transport. Agriculture is the main source of reactive N (Nr) emissions to the global environment – followed by burning of fossil fuels – where beef and dairy products are responsible for 58% of Nr emissions in Europe (Nitrogen on the table, Sutton et al., 2018). Regardless, although Portugal is a Mediterranean country, the typical Mediterranean diet is not usually followed. In the actual diet, Portuguese daily protein consumption is 120 g/cap (19.2 g N/cap/day). Although the recommended dose for an average sedentary adult is roughly 50 g/cap/day (8 g N/cap/day) (COM, 2005). The main reason for this excess is due to the high animal protein based meals in Portugal.

METHODS

For this study, Leach et al. (2012) approach was used to estimate the NF for Portugal. The total NF takes into consideration the footprints from energy consumption (housing and transport) and food consumption and production. To assess the NF from food consumption it was assumed that all N consumed is excreted and released into the environment as human waste since the average adult does not incorporate N as muscle mass. A weighted average approach was used to assess the N removal from wastewater treatments. For food production NF the concept of Virtual Nitrogen Factor (VNF) was used, where all Nr losses are accounted from the initial nitrogen input as fertilizer. The VNF represent the amount of Nr loss to the environment per N consumption.



CONCLUSIONS

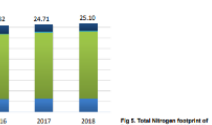
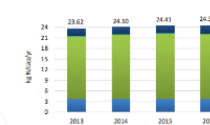
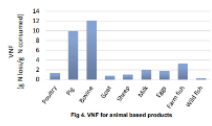
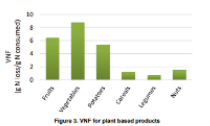
- Food production is the main contributor sector for the total N-Footprint in Portugal, in particular for animal based products, followed by food consumption.
- Mediterranean diet has the potential to help mitigate N losses into the environment.
- Mediterranean diet can reduce the impact on the final N footprint, especially by favouring the consumption of fish over meat and increasing the consumption of plant based proteins.

REFERENCES

N-Print 2021, Nitrogen Footprint concept <https://n-print.org/>.
 IOM, 2003. Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: The National Academies Press. 121262-1800.
 Sutton, M. et al. (2018) Nitrogen on the Table: The influence of food choices on nitrogen emissions and the European environment. European N. Editorial Office for Nitrogen 8, 10-14.
 Leach, A.M., Galloway, J.N., Bleeker, A., Erismann, J.M., Kohn, R., Klies, A. 2012. A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment. J. Environ. Development, 1, 40-66.

RESULTS

The N footprint in Portugal is overall 25.1 kg N cap⁻¹ yr⁻¹ for the last year of available data (2018). Around 80% of the total footprint is from food production, followed by food consumption. The products with a higher contribution to these results are beef, pork and vegetables which release into the environment 12.1, 5.9 and 8.8 g of N per g of N consumed, respectively. Preliminary estimations allowed us to highlight that, by following the food wheel for Mediterranean dietary recommendations and decreasing the daily protein intake, food consumption and production NF can obtain a reduction of 44% and 30%, respectively.



ACKNOWLEDGMENTS

NEP – High Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operational Group of FEDER2020-101-031453, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.B0, CEF – Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020.



Reducing the nitrogen footprint of Portuguese wine

Soraia Cruz¹, Cláudia M.D.S. Cordovil¹, Cecília Rego², Sónia Martins³, António Marques-dos-Santos⁴

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ²Instituto Tecnológico de Alimentos, 7001-903 Évora, Portugal; ³Universidade Nova de Lisboa, 2820-961 Nelas, Portugal; ⁴Reguengo: Sociedade Agrícola, Lda, 7000-909 Montemor-o-Novo, Portugal; cm@isa.ulisboa.pt



INTRODUCTION

Nitrogen (N) is a key nutrient in crop production and crucial in vineyard management. When excessive reactive N is present in the environment, it may not only reduce crop production and increase pests and diseases incidence but can also be a serious environmental and human health problem (Marsala et al., 2021). Agriculture is one of the more important activities where action can and must be taken to promote N losses mitigation and create awareness about the impact of excessive N inputs (García-Díaz et al., 2017). The efficient use of N as fertilizer was tested in several field experiments to produce wine of low-N-footprint.

METHODOLOGY

Conventional fertilization practices in each farm served as control (treatment A – higher N dose) and three other rates of N inputs (treatments B, C and D, being D the lowest N dose) were applied to vineyards located in two different regions in Portugal, from the variety Alicante Bouschet. Innovative soil probes were set up in the field, at two different depths, to monitor nitrate leaching potential risks. Several samples of soil, plants and fruits were collected for chemical analysis along the growing cycle of each vineyard farm (Stefanello et al., 2021). At the harvest time, grapes of each treatment were collected, weighed and vinified to produce a type of wine per treatment.

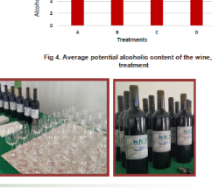
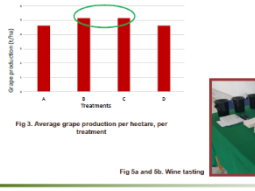


REFERENCES

Marsala, R., Capri, E., Russo, E., Barozzi, L., Peronzi, E., Crema, M., Labacchi, R.C., Ottocri, N., Cole, R., Colini, M., Tommaselli, M., et al. (2021) Nitrate leaching in vineyards: An indicator of nitrogen over-fertilization on viticultural occurrence in groundwaters of Italy vineyards. Science of the Total Environment, 786.
 García-Díaz, A., Ramos, R., Santos, R., Novais, A., Sotoca, L., Cerdas, A., 2017. Nitrogen losses in vineyards under different types of groundwaters: A field-scale innovative approach in central Spain. Agriculture, Ecosystems and Environment, 249, 216-227.
 Stefanello, L., Schiavolin, A., Schiavolin, S., Schiavolin, E., Ciani, L., Juri, L.P., Tassinari, A., Tassinari, M.S., Sila, I.C.B., Brenesani, B., 2021. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes in Alicante Bouschet? Field studies and N subjected to application and nitrogen doses. European Journal of Agronomy, 123, 23.

RESULTS

Different N fertilizer management practices applied in the field of each farmer found no significant differences in fresh grapes production yield and quality. Treatments B and C (medium N doses applied) result in the higher grape production (t/ha). Wines of low nitrogen footprint were produced with a very good quality and taste.



CONCLUSIONS

- Reduction of nitrogen fertilization did not negatively affect production yield neither the potential alcohol content of wine.
- The conventional practice of higher N inputs in vineyards production did not result in the best yield.
- Wine production was not affected by the reduction of the nitrogen footprint of the vineyard.
- The wine produced showed similar characteristics of that produced for commercial purposes, before refinement.

ACKNOWLEDGMENTS

NEP – High Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operational Group of FEDER2020-101-031453, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.B0, CEF – Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020.



Changes in nitrogen agricultural practices to increase farm sustainability - tomato production

Soraia Cruz¹, Inês Pereira¹, Cátia Carrasqueira¹, João S. Silva², Teresa Ribeiro³, Pedro Pinho⁴, Cláudia M.D.S. Cordovil¹

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal; ²Centro de Competências para a Tomate Indústria, 2876-120 Évora, Portugal; ³União Agrícola de Reguengo, 2876-120 Évora, Portugal; ⁴Centro de Competências para a Tomate Indústria, 2876-120 Évora, Portugal; cm@isa.ulisboa.pt



INTRODUCTION

Nitrogen (N) is a key indispensable nutrient for all living organisms including humans. For over one century, synthetic fertilizers and agriculture intensification allowed to feed the world population, but this came with high environmental costs. N is the element with the most altered cycle and constitutes the most pressing environmental issue faced today, making it the most important emerging environmental concern. Nitrogen use efficiency is the solution to improve soil, water and air quality while avoiding increased costs to the farmers. Tomato is one of the most consumed crops worldwide and requires high amounts of N inputs to achieve high yields. The need for new agricultural practices to reduce N inputs and promote N losses mitigation urges.

METHODOLOGY

One field experiment was set up to increase N use efficiency and decrease processing tomato production N footprint. Two treatments were applied: with and without mycorrhizae (Bovies et al., 2016; Bova et al., 2018). Conventional fertilization practice in the farm served as control (N20 – 60 kg N/ha) and two other doses of N inputs were tested (N0 – 0 kg N/ha and N50 – 30 kg N/ha) in both treatments, on the same tomato variety (Lilium). A mycorrhizal inoculum was designed and validated for tomato plants. Several soil, plants and fruits samples were collected for chemical analysis and N monitoring along the growing cycle. At harvest, tomatoes from each treatment and N dose were collected, quantified and weighed to determine productivity. Fruit samples were analyzed for quality variables.



CONCLUSIONS

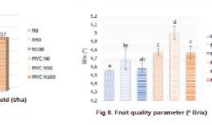
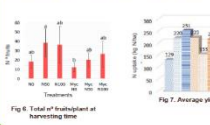
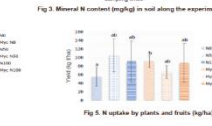
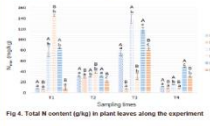
- Crop production yield and fruit quality were affected by treatments (with vs without mycorrhizae).
- Tomato production (t/ha) was not affected by the N doses applied in each treatment.
- Mycorrhizae promote the growth of tomato plants and presents an alternative for the use of higher doses of mineral N fertilizer inputs.
- This agriculture practice reduces the nitrogen footprint of tomato production.

REFERENCES

Bovies, T.M., Benavente-Arias, P.I., Carillo, E.A., Cavigliari, T.A., Jackson, L.P. 2016. Effects of arbuscular mycorrhizae on tomato yield, nutrient uptake, waterlogging, and soil carbon dynamics under deficit irrigation in semi-arid conditions. Science of the Total Environment, 565-567, 1212-1224.
 Bova, E., Todorova, Y., Gerasimova, J., Casero, P., Cozzetta, A., Lima, G., Camilleri, E., Berti, G., Motta, M. 2018. Combined bacterial and mycorrhizal inocula improve tomato quality at reduced fertilization. Scientia Horticulturae, 234, 340-345.

RESULTS

Experiments with mycorrhizae showed significant differences in mineral N in the soil, N in leaves and total number of fruits per plant for all N doses tested. Treatments with mycorrhizae showed a significant increase in the N uptake for the smaller N dose applied, even bigger than the treatment N50 without the fungi. Treatment N0 with mycorrhizae and treatment N50 without mycorrhizae had the same average yield (t/ha). Mycorrhizae promoted an increase in the content of soluble solids (Brix) regarding fruit quality.



ACKNOWLEDGMENTS

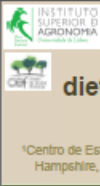
NEP – High Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operational Group of FEDER2020-101-031453, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.B0, CEF – Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020.



Figura 33 – Posters apresentados no 8th Global Nitrogen Conference

EurAgEng CONFERENCE 2021


A equipa do NEP esteve presente no dia 28 de julho de 2021 no European Conference on Agricultural Engineering “AgEng2021” que decorreu em Évora, onde teve oportunidade de apresentar os posters abaixo ilustrados.



The Mediterranean diet potential – how do specific dietary choices can affect the Portuguese nitrogen footprint?

Soraia Cruz^{1*}, Joana Marinheiro¹, Cláudia M.d.S. Cordovil¹, Alison Leach², James Galloway³

¹Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal; ²University of New Hampshire, Durham, USA; ³Environmental Sciences Department, University of Virginia, Charlottesville, USA. *Contact: scruz@isa.uilisboa.pt



EurAgEng 2021 Conference – 4-8 July 2021, Évora - PORTUGAL

Introduction

Agriculture is the main source of reactive N (Nr) emissions to the global environment, followed by burning of fossil fuels. Beef and dairy products are responsible for 56% of Nr emissions in Europe (Westhoek et al., 2015). Population growth and their individual dietary choices are intrinsically connected to the increase of Nr emissions. The Nitrogen Footprint concept emerged out of the necessity to communicate the importance and the negative effects of N to the general public (Galloway et al., 2014). A nitrogen (N) footprint quantifies and connects N losses with consumption patterns. This concept needs to be disseminated worldwide to show how personal consumption may affect N pollution and become a serious problem to human health. Although Portugal is a Mediterranean country, the typical Mediterranean diet is not usually followed (Gómez-Aldendros et al., 2013). In the actual diet, Portuguese dairy protein consumption is 120 g/cap (19.2 g N/cap/day) but the recommended dose for an average sedentary adult is, roughly, 50 g/cap/day (8 g N/cap/day) (IOM, 2005). The main reason for this excess is due to the high animal protein-based meals in Portugal (Gali et al., 2017). The nitrogen footprint for Portugal was estimated and the potential of the Mediterranean diet analysed.

Methods and Materials

Leach et al. (2012) approach was used to estimate the N footprint for Portugal. The N footprint model takes into consideration the individual footprints from energy consumption (housing and transport) and food consumption and production (Fig. 1). To assess the N footprint from food consumption it was assumed that all N consumed is excreted and released into the environment as human waste since the average adult does not incorporate N as body muscle. A weighted average approach was used to assess the N removal from wastewater treatment. For food production, the concept of Virtual Nitrogen Factor (VNF) was used, where all Nr losses are accounted from the initial N input as fertilizer (Fig. 2) until what is actually consumed. The VNF represent the amount of Nr loss to the environment per N consumption and was estimated for each by-product, crop and animal produced in Portugal.

Energy
 Housing: Household energy consumed × People per household × N emission factor
 Transport: Distance traveled × N emission factor

Food
 Consumption: (Protein supply × N content + % Food waste) × (1 - wastewater N removal)
 Production: Food consumption N × Virtual N factor

Results

The N footprint in Portugal is overall 25.1 kg N cap⁻¹ yr⁻¹ for the last year of available data (2018). Around 80% of the total footprint is from food production, followed by food consumption, transport and housing (Chart 1). The products with a higher contribution to these results are beef, pork and vegetables which release into the environment 12.1, 9.9 and 8.8 g of N per g of N consumed, respectively (Chart 2 and 3). Preliminary estimations allowed us to highlight that, by following the food wheel for Mediterranean dietary recommendations and decreasing the daily protein intake, food consumption and production NF in Portugal can achieve a reduction of 44% and 30%, respectively.

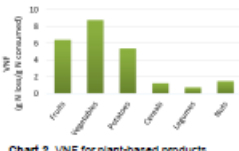


Chart 2. VNF for plant-based products

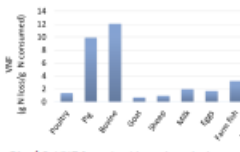


Chart 3. VNF for animal-based products

Conclusions

- Food production is the main contributor sector for the total N-Footprint in Portugal, in particular animal-based products, followed by food consumption.
- Mediterranean diet can reduce the impact on the final N footprint, especially by favoring the consumption of fish over meat and increasing the consumption of plant-based proteins.
- Mediterranean diet has the potential to help mitigate N losses into the environment.

Contact

Soraia Cruz
CEF, School of Agriculture, University of Lisbon
Email: scruz@isa.uilisboa.pt
Website: <https://www.isa.uilisboa.pt/proj/nep/>

References

1. IOM, 2005. Institute of Medicine - Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press, Washington, DC.
2. Galloway, J., Winiwarter, W., Leip, A., Leach, A.M., Bleeker, A., Erismann, J.W. 2014. Nitrogen footprint: past, present and future. *Environmental Research Letters*, 9, 11, 5003.
3. Westhoek H., Lesschen J.P., Leip A., Rood T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bokem D., Palliere C., Howard G.M., Oenema O. & Sutton M.A., 2015. Nitrogen on the table: the influence of food choices on nitrogen emissions and the European environment. In: *European Nitrogen Assessment Special Report on Nitrogen and Food*. Centre for Ecology & Hydrology, Edinburgh, UK.
4. Sáez-Aldendros, S., Okorodior, B., Bach-Falgout, A., Sierra-Majem, L., 2013. Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. *Environmental Health*, 12, 1-18.
5. Leach, A.M., Galloway, J.N., Bleeker, A., Erismann, J.W., Kohn, R., Kitzes, J. 2012. A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment. *J. Environ. Development*, 1, 40-66.
6. Gali, A., Iha, K., Haire, M., Shari, H.L., Grunewald, N., Eaton, D., Capone, R., Debs, F., Sottilco, F., 2017. Mediterranean country food consumption and sourcing patterns: An Ecological Footprint viewpoint. *Science of the Total Environment*, 578 p. 383-391.

Acknowledgments

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operacional Group nº PDR2020-101-031453; Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD; CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020




Figura 34 – Poster 1 apresentado no EurAgEng 2021 Conference

Innovative agricultural technologies – decreasing the nitrogen footprint of tomato production

Soraia Cruz^{1*}, Kátia Carrasqueira¹, João S. Silva², Teresa Ribeiro³, Cláudia M.d.S. Cordovil¹

¹Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal; ²Centro de Competências para o Tomate Indústria, Quinta das Pratas, Cartaxo, Portugal; ³Benagro-Cooperativa Agrícola de Benavente, Praça do Município, Benavente, Portugal. *Contact: scruz@isa.ulisboa.pt

EurAgEng 2021 Conference – 4-8 July 2021, Evora - PORTUGAL

Introduction

Nitrogen (N) is a key indispensable nutrient for all living organisms including humans. For over one century, the production and use of synthetic fertilizers and agriculture intensification allowed to feed the growing world population. But this led to high environmental costs. N is the element with the most altered cycle making it the most important emerging environmental concern. Nitrogen use efficiency is the solution to improve soil, water and air quality while avoiding increased costs to the farmers (Geiseler, 2020). Processing tomato is one of the most consumed crops worldwide and requires high amounts of N inputs to achieve high yields. Therefore, there is an urgent need for sustainable agricultural practices and technologies to reduce N inputs and promote N losses mitigation (Liang et al., 2019).

Methods and Materials

One field experiment was set up to increase N use efficiency and decrease tomato production N footprint (Figure 1 and 2). Two different treatments were applied to the same tomato variety: conventional N fertilization practice in the farm served as control (N100) and two other doses of low N inputs were tested (N0 and N50) in both treatments, with and without a bio-fertilizer named Blue-N (Hubel, 2021). Blue-N was developed from a fixation bacteria to increase N absorption by plants (Symborg, 2021). It is applied in the plant leaves by pulverization (Figure 3) and was tested in tomato plants for the first time. Innovative soil probes were set up in the field, at two different depths, to measure the nitrate leaching (Figure 4). Several samples of soil, plants and fruits were collected for chemical analysis and N monitoring along the growing cycle. At harvest, tomatoes from each treatment were collected, quantified and weighted to determine productivity. Fruit samples were analysed for quality validation.

Preliminary Results

Tomato production yield was affected by the different N doses applied in the field (Chart 1 and 2), but no significant differences were found between treatments. Fruit quality achieved good results in both treatments and N doses tested: none quality parameter analysed was affected by the different fertilization practices tested in the field (Chart 3). N uptake by plants was significantly higher in the treatments with Blue-N and lower N mineral input.

Chart 1. Average yield (ton/ha).

N fertilizer inputs	With Blue-N	Without Blue-N
N0	~35	~25
N50	~85	~75
N100	~115	~110

Chart 2. Average fruits n°/plant.

N fertilizer inputs	With Blue-N (marketable)	Without Blue-N (marketable)	With Blue-N (non-marketable)	Without Blue-N (non-marketable)
N0	~15	~15	~10	~10
N50	~35	~35	~25	~25
N100	~55	~55	~35	~35

Chart 3. Fruit quality parameters analysed after harvesting: 3A – Brix (°), 3B – Color, 3C – Lycopenes, 3D – pH.

Parameter	N fertilizer inputs	With Blue-N	Without Blue-N
Brix (°)	N0	~4.5	~4.5
	N50	~4.5	~4.5
	N100	~4.5	~4.5
Color	N0	~1.8	~1.8
	N50	~1.8	~1.8
	N100	~1.8	~1.8
Lycopenes	N0	~18	~18
	N50	~18	~18
	N100	~18	~18
pH	N0	~4.5	~4.5
	N50	~4.5	~4.5
	N100	~4.5	~4.5

Conclusions

- Blue-N promote a productivity increase in the lowest N doses tested, presenting to be an alternative for the use of higher doses of mineral N fertilizer inputs
- By avoiding aquifer contamination by nitrate leaching, this bio-fertilizer proved to be an efficient fertilization practice cable to reduce the N-Footprint of tomatoes production
- The innovative nitrate probes showed to be a useful technology to monitor N losses improving the N use efficiency of tomato production

Note: Chemical analysis from sampling along the growing cycle ongoing

Contact

Soraia Cruz
CEF, School of Agriculture, University of Lisbon
Email: scruz@isa.uilisboa.pt
Website: <https://www.isa.uilisboa.pt/proj/nep/>

Acknowledgments

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operacional Group nº PDR2020-101-031453; Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD; CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020

References

- Geiseler, D., 2020. Nitrogen in soil and subsurface drip-irrigated processing tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) as affected by fertilization level. *Sci. Horticulturae*, 261.
- Liang, L., Ridoutt, B. G., Lai, R., Wang, D., Wu, W., Peng, P., Hang, S., Wang, L., Zhao, G., 2019. Nitrogen footprint and nitrogen use efficiency of greenhouse tomato production in North China. *J. of Cleaner Production*, 238, 285-295.
- Hubel, 2021. <https://www.hubel.pt/pt/hw/products/complementos-para-nutricao-vegetal/product/blue/>
- Symborg, 2021. <https://symborg.com/en/biofertilizers/blue/>

Figura 35 – Poster 2 apresentado no EurAgEng 2021 Conference



Sustainable agricultural practices on vineyard production – Portuguese wine of low nitrogen footprint

Cláudia M.d.S. Cordovil^{1*}, Soraia Cruz¹, Cecília Rego¹, Pedro Baptista², Sónia Martins³, António Marques-dos-Santos⁴

¹Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal; ²Fundação Eugénio de Almeida, Pátio de São Miguel, Évora, Portugal; ³Lusovini Distribuição S.A., Avenida da Liberdade nº15, Nelas, Portugal; ⁴Reguengunho Sociedade Agrícola Ltd; *Contact: cms@isa.ulisboa.pt

EurAgEng 2021 Conference – 4-8 July 2021, Évora - PORTUGAL

Introduction

Nitrogen (N) is a key nutrient in crop production and crucial in vineyard management. When excessive reactive N is present in the environment, it may not only reduce crop production and increase pests and diseases incidence but can also be a serious environmental and human health problem (Marsala et al., 2021). Agriculture is one of the most important activities where action can and must be taken to promote N losses mitigation and create awareness about the impact of excessive N inputs (García-Díaz et al., 2017). The efficient use of N as fertilizer was tested in several field experiments to produce low N-footprint wine.



Figure 1. Experimental field

Methods and Materials

Conventional fertilization practices in each farm served as control (treatment A – higher N dose) and three other rates of N inputs (treatments B, C and D, the lowest N dose) were applied to vineyards located in two different regions in Portugal, from the variety Alicante Bouschet (Figure 2). Innovative soil probes were set up in the field, at two different depths, to monitor nitrate leaching (Figure 3). Several samples of soil, plants and fruits were collected for chemical analysis along the growing cycle of each vineyard farm (Stefanello et al., 2021). At harvest, grapes of each treatment were collected, weighted, and vinified to produce one wine per treatment.



Figure 2. Vineyard experimental plot



Figure 3. Soil nitrate probe

Results

Different N fertilizer management practices applied in the field of each farmer found no significant differences in fresh grapes production yield and quality (Chart 1). Treatments B and C (medium N doses applied) result in the higher grape production (t/ha). Innovative soil nitrate probes showed to be an efficient technology to monitor N losses. Wine of low nitrogen footprint were produced with a very good quality and taste (Chart 2; Figure 4 and 5).

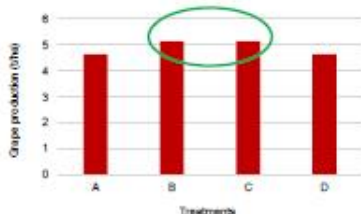


Chart 1. Average grape production per hectare, per treatment



Figure 4. Wine produced per treatment



Figure 5. Wine tasting

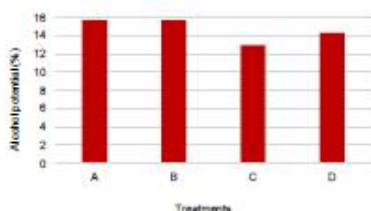


Chart 2. Average potential alcoholic content of wine, per treatment

Conclusions

- Reduction of nitrogen fertilization did not negatively affect production yield neither the potential alcohol content of wine;
- The conventional practice of higher N inputs in vineyards production did not result in the best yield;
- The innovative soil nitrate probes showed to be an efficient technology to monitor N losses by leaching;
- Wine production was not affected by the reduction of the nitrogen footprint in the field;
- The wine produced showed similar characteristics of that produced for commercial purposes, before refinement.

Contact

Claudia M.d.S. Cordovil
CEF, Agronomy Institute, University of Lisbon
Email: cms@isa.ulisboa.pt
Website: <https://www.isa.ulisboa.pt/pro/nep/>

Acknowledgments

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operational Group nº PDR2020-101-031453; Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD; CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020

References

1. Marsala, R., Caori, E., Russo, E., Barazzoni, L., Peroncin, E., Crema, M., Labartac, R.C., Oteroc, N., Colla, R., Callera, M., Fontanella, M.C., Sclui, N.A., 2021. Influence of nitrogen-based fertilization on nitrates occurrence in groundwater of hilly vineyards. *Science of the Total Environment*, 766. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144512.
2. García-Díaz, A., Bienes, R., Sastre, B., Novarab, A., Cristinab, L., Cerdac, A., 2017. Nitrogen losses in vineyards under different types of soil groundcover. A field runoff simulator approach in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 236 p.256-267. doi: 10.1016/j.agee.2016.12.013.
3. Stefanello, L. O., Schwaibert, R., Schwaibert, R.A., Drescher, G.L., Conti, L., Pott, L.P., Tassinari, A., Kilmann, M.S.S., Silva, I.C.B., Brunetto, G., 2021. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv 'Alicante Bouschet' (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal of Agronomy*, 123. doi: 10.1016/j.eja.2020.126200.



Figura 36 – Poster 3 apresentado no EurAgEng 2021 Conference

JORNADAS TÉCNICAS LUSO-BRASILEIRAS (6 de abril de 2022)

No dia 6 de abril promoveu-se as 1^{as} jornadas Luso-Brasileiras do CCTI, com participação de vários investigadores da EMBRAPA (Entidade Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento no setor Agro-alimentar).

Além da apresentação do projeto para toda a audiência, a iniciativa permitiu ainda debater a aplicação dos resultados do NEP, nomeadamente da fertilização e da micorrização em outras latitudes, nomeadamente nos campos de tomate Indústria do Brasil.



Figura 37 – Participantes nas Jornadas técnicas luso-brasileiras

BIOLOGICAL INTERACTIONS – APRESENTAÇÃO PROJETOS – INVESTIGADORES (26 de abril de 2022)

A 26 de abril de 2022, foi recebida uma comitiva da Universidade de Coimbra, dedicada a estudos da microbiota do solo e suas interações com o desenvolvimento das plantas. Neste sentido, as experiências realizadas no âmbito do projeto NEP e, sobretudo, as conclusões relacionadas com a utilização de micorrizas no aumento da área radicular das plantas, mostram-se pertinentes. A comitiva contava com alguns estudantes internacionais, e o contacto com a realidade nacional e sobretudo a constatação das atividades promovidas no projeto permitiram validar outras, novas, perspetivas de utilizar/adaptar a fertilização para a obtenção de melhores resultados em algumas das áreas do projeto.

Ainda na mesma temática, a discussão veio alertar para o valor das raízes no sequestro de carbono, pois estas não mineralizam tão facilmente, nem necessitam de atividades de sideração para serem incorporadas no solo, no final da campanha.

A inclusão das temáticas dos projetos, nos trabalhos académicos da Universidade de Coimbra.



dcv.uc **UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

Biological Interactions
19 – 29 April 2022

1st week

19.04.22
Prof. Dra. Luci Conceição

(10 horas) – Theoretical session (Sala 1.3-Edifício São Bento)

Programme, Objectives, Evaluation.

Associations between organisms. Intraspecific and interspecific associations. Concept of symbiosis. Phoretic association, Commensalism, Mutualism and Parasitism. Parasites, hosts and vectors.

(14 horas) – Theoretical session (Sala 1.3-Edifício São Bento)

Protista, Platyhelminthes and Nematoda: diversity and types of reproduction. Biology. Life cycles, pathogenicity, diagnosis, symptomatology, Nematodes used as biological control: **entomopathogenic** nematodes.

.....

Coordinator
Isabel Luci P. M. da CONCEIÇÃO
CFE, DCV, Universidade de Coimbra.

Teaching language
English

Bibliography
Relevant scientific papers

Evaluation:
1st work-40%
Coevolution: 25%
Exam: 30%
Assiduity and participation: 5%

2nd week

26.04.22
Dr. João Santos Silva

(10 horas) – (Travel from Coimbra at 8) Theoretical session (Centro de Competências para o Tomate Indústria)

Associations between organisms.
Plant-fungi interaction: tests performed with mycorrhizae.
Possible advantages of **intercropping** practices.

(14 horas) – Practical session (Visit to fields)

Visit to fields that are heavily attacked by pathogenic fungi and try to understand why mycorrhizas can help fight other harmful fungi.

Visit to fields with legumes and tomatoes or only tomato where it can be discussed the disadvantages of monoculture and economic and operational difficulty of joining two very different cultures within the same plot.

.....

Figura 38 – Trabalho sobre biological interactions

TERTÚLIA ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR (29 de abril de 2022)

Decorreu no ISA, no dia 29 de abril de 2022 um evento designado Tertulia economia circular e sustentabilidade alimentar, onde a equipa do NEP esteve presente a divulgar o projeto nomeadamente a fazer provas com o vinho de baixa pegada de azoto.

Neste evento foram oficialmente apresentados os vinhos de baixa pegada de azoto resultantes do projeto NEP G.O. PDR2020.

A parceria entre o ISA e os seus parceiros vitivinícolas decorre desde 2017 com vista à inovação de processo e de produto neste sector.

Os ensaios de campo experimentais nas vinhas destes parceiros em conjunto com o trabalho de investigação no ISA resultaram na produção de vinhos NEP com uma redução de 40% na pegada do azoto.

Alterações nas práticas agrícolas que aumentaram a eficiência da utilização do azoto e da água tornaram possível a criação deste produto inovador.



Figura 39 – Programa e prova de vinhos na Tertúlia Economia Circular e Sustentabilidade Alimentar

Projeto NEP contribui para baixar pegada azoto

Na sequência do evento das tertúlias foi criada uma notícia sobre o vinho produzido com baixa pegada de azoto, abaixo o link da notícia da revista e o texto:

http://www.agrotec.pt/noticias/projeto-nep-contribui-para-baixar-pegada-azoto/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR06YBbtdx5t7CSdOoaFLBwQPX_wSWGTLMaOgDtFDHcqbfdi7VPJpva-fUM_aem_ATRoJpOSUpwtF952WCZuu4ZyoLgcBVO_oKTqHO33pXE2VHAeBMQmiAkEd7jiPvuAubpg1RkkwvmeBQZRpo0LJMX3

O projeto PDR2020 NEP-*High Nitrogen Efficient crop Production for better water management*, que reúne oito organizações portuguesas, iniciou-se no final de 2017 e, ao longo destes anos, tem desenvolvido dois novos produtos agrícolas de baixa pegada de azoto (nitrogénio): o tomate indústria e a uva para a produção de vinho.

O projeto é da responsabilidade do ISA-Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa e intervém nas regiões de Viseu, de Évora e de Montemor-o-Novo (uva) e ainda em Benavente, na Azambuja e em Salvaterra de Magos (tomate indústria).

O azoto constitui 78% do ar que se respira, como gás inerte não reativo. Mas só os compostos reativos é que podem ser absorvidos pelas plantas. Como esses compostos reativos também se perdem para o ambiente, há que encontrar soluções inovadoras para produzir uva e tomate com a menor pegada de azoto possível. Ao mesmo tempo, há que criar um efeito demonstrador, na organização das práticas agrícolas, que vise a utilização do azoto num compromisso entre a produtividade e a sustentabilidade ambiental.

Assim, através do projeto NEP, a produção agrícola de baixa pegada de azoto será uma aposta para a resolução do problema do excesso deste nutriente. O que abre a oportunidade para criar novos produtos de mercado na ótica da uva e do tomate. Em Portugal, é importante garantir a qualidade da água, do solo e da atmosfera e a mitigação das perdas de azoto das práticas agrícolas convencionais. Durante o projeto NEP está também a desenvolver-se uma ferramenta de cálculo da pegada de azoto para estes dois produtos agrícolas.

“Desde o início do século XX que a produção industrial de adubos minerais azotados permitiu alimentar a população mundial. No entanto, essa produção tem causado mudanças sem

precedentes no ciclo do azoto, devido à baixa eficiência do seu uso e à acumulação de azoto reativo no ambiente.” diz Cláudia Marques dos Santos, professora do ISA e coordenadora do projeto NEP nesta universidade. Afirma ainda que: “O excesso de transformação industrial do azoto atmosférico não-reativo, em todos os outros compostos de azoto reativo, ameaça a qualidade do ar, da água e do solo e produz mudanças na biodiversidade e nos ecossistemas. Apesar de, atualmente, o azoto reativo que se perde para o ambiente ter ultrapassado a capacidade de assimilação na natureza, ainda é possível reverter a situação. Este projeto contribui para este objetivo.”

As atividades agropecuárias contribuem para a emissão de amoníaco para a atmosfera, consequentes chuvas ácidas, acidificação dos solos, perda de biodiversidade e o declínio da qualidade da água. E por isso, surge a necessidade de consciencialização - através da criação do conceito de Pegada do Azoto - para que se consiga medir o impacto de cada atividade no enriquecimento do ambiente com azoto reativo.

O ISA-Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa conduz o projeto NEP, em colaboração com sete organizações parceiras beneficiárias, que apoiam na sua execução: a BenagroCooperativa Agrícola de Benavente, o CCTI-Centro de Competências para o Tomate Indústria, a FEAFundação Eugénio de Almeida, a Lusovini Distribuição, a Reguenginho-Sociedade Agrícola e a Sociedade Agro-Pecuária do Vale da Adega.

CIMEIRA AGRO-INOVAÇÃO (11 de outubro de 2022)

A realização da Cimeira de Agro-Inovação foi uma oportunidade para verificar os trabalhos realizados e em cursos na esfera dos apoios coordenados pelo Ministério da Agricultura.

O evento promoveu a interação e a proximidade entre a comunidade de conhecimento e inter-atuante nos diferentes projetos. O projeto NEP teve uma sessão de apresentação, seguida de debate e esclarecimentos. O póster do projeto ficou exposto durante a manhã do dia 11 de outubro, esta informação pode ser consultada no website da rede rural nomeadamente <https://agroinov.rederural.gov.pt/projetos-sala2>

Cimeira Nacional AgroInovação 2022

11 e 12 de outubro

CNEMA – Centro Nacional de Exposições e Mercados Agrícolas



Cimeira	Programa	Oradores	Visitas de Campo	Inscrição	Mais Informação	
2.ª ronda	11h30 - 11h50	GO Trigos BTP - Baixo Teor em Pesticidas			Página do projeto	
		GO Valorização de trigo duro de qualidade superior para o fabrico de massas alimentícias			Página do projeto	
		GO FitoFarmGest - Gestão sustentável de fitofármacos, em olival, vinha e culturas arvenses, na área de influência do EFMA			Página do projeto	
		GO AGIR - Avaliação da eficiência da água e energia em aproveitamentos hidroagrícolas			Página do projeto	
Pausa para café						
3.ª ronda	12h00 - 12h20	GO para a gestão da água no Vale do Lis			Página do projeto	
		GO Regadio de Precisão - Mais eficiência e sustentabilidade da produção agrícola			Página do projeto	
		GO EGIS: Estratégias para uma gestão integrada do solo e da água em espécies produtoras de frutos secos			Página do projeto	
		GO NEP - Produção de culturas com elevada Eficiência de Uso do Azoto para uma melhor gestão da água high Nitrogen Efficient crop Production for better water management			Página do projeto	
GO OMeGA - Otimização da Gestão de Albufeiras			Página do projeto			
4.ª ronda	12h20 - 12h40	GO Poda Mecanizada - Poda mecanizada e colheita em contínuo de olivais de variedades portuguesas			Página do projeto	

Figura 40 – Programa Cimeira AgroInovação 2022

N Workshop – Madrid 2022

A equipa do NEP esteve presente, com os posters abaixo ilustrados, no N workshop em Madrid que se realizou nas datas de 24 a 28 de outubro de 2022.

Link do evento: <https://nworkshop.org/program/>



The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country



Soraia Cruz^{1*}, Joana Marinheiro¹, Cláudia M.d.S. Cordovil¹, Alison Leach², James Galloway³

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal; ² University of New Hampshire, Durham, USA; ³ Environmental Sciences Department, University of Virginia, Charlottesville, USA. *scruz@isa.ulisboa.pt

Introduction

Agriculture is the main source of reactive N (Nr) emissions to the global environment, followed by burning of fossil fuels. Beef and dairy products are responsible for 56% of Nr emissions in Europe. Population growth and their individual dietary choices are intrinsically connected to the increase of Nr emissions. The Nitrogen Footprint concept emerged out of the necessity to communicate the importance and the negative effects of N to the general public. A nitrogen (N) footprint quantifies and connects N losses with consumption patterns. This concept needs to be disseminated worldwide to show how personal consumption may affect N pollution and become a serious problem to human health. Regardless Portugal is a Mediterranean country, the typical Mediterranean diet is not followed at risk. In the actual diet, Portuguese daily protein consumption is 120 g/cap (19.2 g N/cap/day) but the recommended dose for an average sedentary adult is, roughly, 50 g/cap/day (8 g N/cap/day) (IOM, 2005). The main reason for this excess is due to the high animal protein-based meals in Portugal. The N footprint for Portugal was estimated and the potential of the Mediterranean diet analyzed.

Methodology

Leach et al. (2012) approach was used to estimate the N footprint for Portugal. The N footprint model takes into consideration the individual footprints from energy consumption (housing and transport) and food consumption and production (Fig. 1). To assess the N footprint from food consumption it was assumed that all N consumed is excreted and released into the environment as human waste since the average adult does not incorporate N as body muscle. A weighted average approach was used to assess the N removal from wastewater treatment. For food production, the concept of Virtual Nitrogen Factor (VNF) was used, where all Nr losses are accounted from the initial N input as fertilizer (Fig. 2) until what is actually consumed. The VNF represent the amount of Nr loss to the environment per N consumption and was estimated for each by-product, crop and animal produced in Portugal.



Figure 1. Nitrogen footprint based model

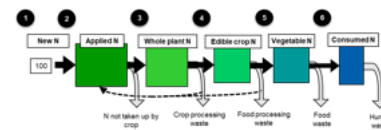


Figure 2. Crop production process for VNF estimation



Chart 1. Total Nitrogen footprint for Portugal per sector (2013-2018)

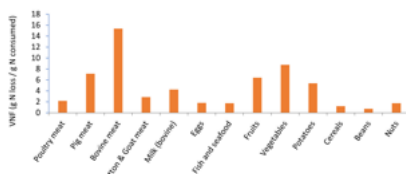


Chart 2. VNF for plant-based and animal-based products

Results

The N footprint in Portugal is overall 27.9 kg N cap⁻¹ yr⁻¹ for the last year of available data (2018). Around 80% of the total footprint is from food production, followed by food consumption, transport and housing (Chart 1). The food product with a higher contribution to these result is bovine meat (Chart 2). Following the food wheel for Mediterranean dietary recommendations and decreasing the daily protein intake, the food consumption and production N footprint in Portugal can achieve a reduction of 44% and 69%, respectively.

Conclusions

- Food production is the main contributor sector for the total N-Footprint in Portugal, in particular animal-based products, followed by food consumption.
- Mediterranean diet can reduce the impact on the final N footprint, especially by favoring the consumption of fish over meat and increasing the consumption of plant-based proteins.
- Mediterranean diet has the potential to help mitigate N losses into the environment, not only in Portugal but across all the other Mediterranean countries

References

IOM, 2005. Institute of Medicine - Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press, Washington, DC.
 Galloway, J., Winiwarter, W., Leip, A., Leach, A.M., Bleeker, A., Erismann, J.W. 2014. Nitrogen footprints: past, present and future. Environmental Research Letters, 9, 11, S003.
 Wehowski P., Leachon J.P., Leip A., Hoed T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bosser D., Pallone C., Howard C.M., Cordovil C.S., Sutton M.A., 2020. Nitrogen on the table: the influence of food choice on nitrogen emissions and the European environment. In: European Nitrogen Assessment Special Report on Nitrogen and Food. Centre for Ecology & Hydrology, Edinburgh, UK.
 Sjaas-Almeida, S., Olinde, B., Bach-Fug, A., Serra-Majem, L., 2013. Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. Environmental Health, 12:118.
 Leach, A.M., Galloway, J.N., Bleeker, A., Erismann, J.W., Kohn, R., Kitzes, J. 2012. A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment. J. Environ. Development, 1, 40-66.

Acknowledgments

NEP - High Nitrogen Efficient crop Production for better water management. Operational Group of PDR2020-101-031453.
 Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06662.BD.
 CEF - Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020.



Figura 41 – Poster 1 apresentado no N Workshop Madrid 2022

Precision agriculture at farm level: innovative soil technologies and fertilization efficiency to reduce the N footprint of Portuguese wine



Soraia Cruz^{1,*}, Cláudia M.d.S. Cordovil¹, Cecília Rego¹, Pedro Baptista², Sónia Martins³, António Marques-dos-Santos⁴

¹ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal; ² Fundação Eugénio de Almeida, Pátio de São Miguel, Évora, Portugal; ³ Lusovini Distribuição S.A., Avenida da Liberdade nº15, Nelas, Portugal; ⁴ Reguenezinho Sociedade Agrícola Ltd., Quinta Sancha-a-Cabeço; Montemor-o-Novo, Évora, Portugal. * scruz@isa.ulisboa.pt

Introduction

Nitrogen (N) is a key nutrient in crop production and crucial in vineyard management. When excessive reactive N is present in the environment, it may not only reduce crop production and increase pests and diseases incidence but can also be a serious environmental and human health problem. Agriculture is one of the most important activities where action can and must be taken to promote N losses mitigation and create awareness about the impact of excessive N inputs. The efficient use of N as fertilizer was tested in several field experiments to produce wine of low N-footprint.



Figure 1. Experimental field

Methodology

Conventional fertilization practices in each farm served as control (treatment A – higher N dose) and three other rates of N inputs (treatments B, C and D, being D the lowest N dose) were applied to vineyards located in two different regions in Portugal, from the variety *Alicante Bouschet*. Innovative soil probes were set up in the field in treatments A and D, each one at two different depths (30 and 90 cm), to monitor nitrate leaching potential risks in real time. Several samples of soil, plants and fruits were collected for chemical analysis along the growing cycle of each vineyard farm. At harvest time, grapes of each treatment were collected, weighted and vinified to produce a type of wine per treatment.



Figure 2. Vineyard experimental plot, treatment C



Figure 3. Soil nitrate leaching measurement probes

Results

Different N fertilizer management practices applied in the field of each farmer found no significant differences in fresh grapes production yield and quality. Treatments B and C (medium N doses applied) result in the higher grape production (t/ha). Reduction of N fertilization did not negatively affect production yield neither the potential alcohol content of wine. Soil nitrate sensors are an important tool that helps farmers to control N losses in real time along the vineyard growing cycle (data analysis in progress). Wine production was not affected by the reduction of N footprint in the field.

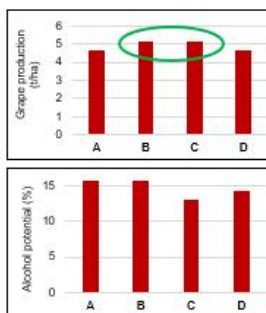


Figure 4a and 4b. Average grape production (t/ha) and potential alcoholic content of wine (%), per treatment (A, B, C, D)

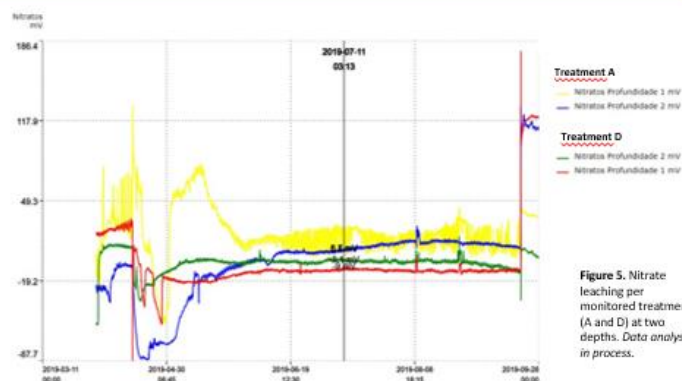


Figure 5. Nitrate leaching per monitored treatment (A and D) at two depths. Data analysis in process.



Figure 6a and 6b. Wine produced per treatment and quality tasting

Conclusions

- The conventional farmer practice of higher N inputs in vineyards production did not result in the best yield;
- The innovative soil nitrate probes tested in the vineyard fields showed to be an efficient technology to monitor directly N losses by leaching;
- The new sensors were an added value for farmers allowing the control of N inputs and soil pollution and improving N use efficiency through better agricultural practices;
- Wines of low nitrogen footprint were produced with a very good quality and taste, with similar characteristics of that produced for commercial purposes, before refinement.

References

Marsala, R., Capri, E., Russo, E., Saracozzi, L., Peroncinj, E., Crema, M., Labarot, R.C., Otenc, N., Colla, R., Callera, M., Fontanella, M.C., Sado, N.A., 2021. Influence of nitrogen-based fertilization on nitrates occurrence in groundwater of hilly vineyards. *Science of the Total Environment*, 766.

García Olaza, A., Bienesa, R., Sastre, B., Novarol, A., Gristinab, L., Córdoba, A., 2017. Nitrogen losses in vineyards under different types of soil groundcover: A field runoff simulator approach in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 236 p.256-267.

Stefanello, L.O., Schwalbert, R., Schwalbert, R.A., Drescher, G.L., Conti, L., Pott, L.P., Tassinari, A., Kulmaro, M.S.S., Silva, I.C.B., Brunetto, G., 2021. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv 'Alicante Bouschet' (Vitis vinifera L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal of Agronomy*, 123.25.

Acknowledgments

NEP – High Nitrogen Efficient crop Production for better water management, Operational Group nº PDR2020-101-031453.

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through the research grant 2020.06612.BD.

CEF – Forest Research Center grant FCT UIDB/00239/2020.



GRUPO FOCAL – SANIDADE VEGETAL (17 de novembro de 2022)

Em novembro de 2022 foi promovido um grupo focal com empresas de fitofármacos, onde foram apresentados os resultados de projetos do CCTI e discutido as novas tecnologias químicas e de aplicação que possam resolver problemáticas pontuais, específicas da cultura do tomate.

Uma vez mais a pertinência de sanidade de uma segunda cultura foi discutida. Neste ponto percebeu-se que o desajuste temporal, pode trazer ganhos de preço em campanhas de escoamento de stock, no entanto a pressão das doenças será uma preocupação a considerar na conta final desta cultura.

GRUPO FOCAL TEF (14 de dezembro de 2022)

No dia 14 de dezembro de 2022 promoveu-se um grupo focal junto dos agricultores de tomate da região de Rio Maior. Nesta sessão foi apresentado o projeto NEP e debatida a abertura dos agricultores para adoção de práticas agrícolas com vista a redução da adubação azotada.



Figura 43 – Apresentação resultados projetos em grupo focal TEF

16.º CONGRESSO DA ÁGUA - Viver com a água

A equipa do NEP do ISA marcou presença nos dias 21 a 24 de março de 2023 no Centro de Congressos do LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. Contou com uma apresentação com o título: "Innovative agricultural technologies to reduce the nitrogen footprint of tomato production - nitrate leaching direct monitoring" que se encontra no Anexo VII.



Figura 44 – Apresentação resultados projeto NEP no 16.º Congresso da água

Reportagem da RTP: "Portugal em Direto", com a equipa coordenadora do NEP

A equipa do ISA procedeu à divulgação do NEP em maio de 2023, através de uma Reportagem da RTP: "Portugal em Direto", com a Professora Cláudia Marques-dos-Santos e Soraia Cruz. Através da divulgação num canal com grande alcance conseguiu-se a disseminação e divulgação do projeto a um publico alvo geral. Link da entrevista completa:

<https://pt.cision.com/files/tv/2023/04/104846608.mp4>



Figura 45 – Reportagem televisiva RTP Portugal em direto

II INTERNATIONAL CONGRESS ON GRAPEVINE AND WINE SCIENCES (2ICGWS)

A equipa do NEP esteve presente, nos dias 8 a 10 de novembro de 2023 em Logroño/La Roja/Spain no II International Congress on Grapevine and Wine Sciences, tendo apresentado o poster abaixo ilustrado.



After NitroPortugal – the implementation of Nitrogen-footprint concept at the farm level in NEP

Cordovil, C.M.d.S.¹; Cruz, S.; Serra, J.G.; Rego, C.²; Reis, P.¹; Dalgaard, T.²; Sutton, M.A.³

¹ Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Lisboa, Portugal.
² Department of Agroecology, Aarhus University, Sløjters Alle 20, DK-8650 Tjele, Denmark.
³ Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, Bush Estate, Pentlands, Midlothian EH26 0QB, UK

NitroPortugal - Strengthening Portuguese research and innovation capacities in the field of excess reactive nitrogen

Nitrogen (N) is a key nutrient, indispensable for all living organisms including Man. For over one century, demographic increase and agriculture intensification allowed to feed the world population but came with high costs. N has the most altered cycle, and constitutes the most pressing environmental issue faced today. Despite the available scientific, technical or practical knowledge worldwide, it has not been fully utilized and a holistic approach is needed to solve the problem. NitroPortugal addresses how to improve the scientific output of Portugal, at the same time strengthening the potential for N policy implementation developing around the whole N-cycle WAGES concept (Water, Air, Greenhouse-gases, Ecosystems/biodiversity and Soil) launched by the European Nitrogen Assessment, under the consensus that N is an emerging issue, with impacts in all the environmental compartments, and both human health and social implications.

NEP – high Nitrogen Efficient crop Production for better water management

SME Fundação Eugénio de Almeida
 SME Lusovini Distribuição, S.A.
 SME Reguenguinho – Sociedade Agrícola, Lda

Despite the well known negative effects and the long term research on N pollution, the N story is not yet widely known by the general public. A N-footprint concept was created to communicate the importance and effects of N, with the creation of a first personal N-Calculator tool to show how personal consumption choices impact N pollution. To go further in raising public awareness about the pros and cons of N use in agriculture and related impacts in the environment, a N-footprint for the production aims at helping the farmers to reduce their product's N-footprints while maintaining yield and quality. The NEP Operational Group was created to produce marketable wine grappes and processing tomato, with low N-footprint, through differentiated management of fertilizers and irrigation.

Objectives

- 1.To develop low N footprint agricultural products;
- 2.To mitigate environmental impact of N losses in agricultural practice, to improve water quality;
- 3.To create international standards for wider use by vineyards to distinguish their product as *Low Nitrogen Footprint*;
- 4.To promote synergies with other agricultural sectors.

Predicted results

- a) Low N-footprint wine production;
- b) To define the lowest N inputs to the lowest N-footprint in grapes to produce the same high quality wine;
- c) To identify critical operations that either promote N losses, or that promote N mitigation ;
- d) To build the ground for the attribution of certification stamp.

Contact
 Cláudia Marques dos Santos Cordovil
 E-mail: cms@isa.ulisboa.pt

Logos: EIP-AGRI 2020, Lisboa Inovando, Portugal 2020, European Union, and various institutional logos.

Figura 46 – Poster divulgado no II International Congress on Grapevine and Wine Sciences

FRUTOS E AFINS COM CIÊNCIAS - FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA (28 de abril de 2023)

No dia 28 de abril de 2023 decorreu na FCUL um evento que contou com centenas de participantes. A equipa do ISA marcou presença com um póster do projeto NEP

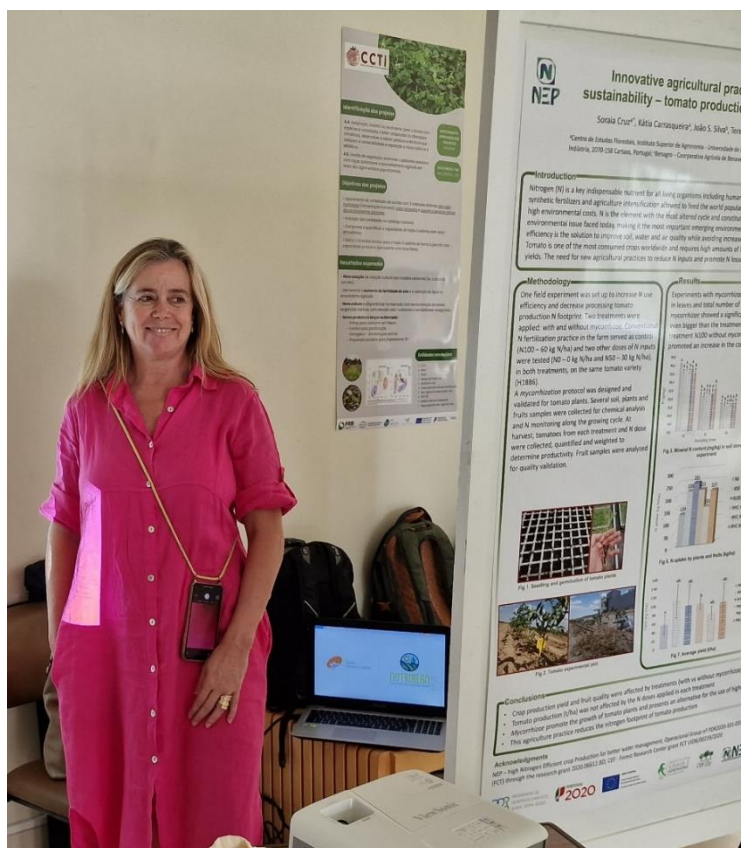


Figura 47 – Poster divulgado Evento Frutos e Afins com Ciência

REVISTA AGRICULTURA E MAR – Artigo de opinião

No dia 12 maio 2023 foi publicado na revista agricultura e mar um artigo sobre o projeto NEP.

https://agriculturaemar.com/projeto-nep-do-que-se-trata-e-quais-as-areas-de-atuacao/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR2GhFSUbwzcvleBerU1-ZrZw8ya6ETuYNtRI6KobuTp333cf_C39bMPN-0_aem_ATSYAVIXLx0JFXRS3ttQ0tgs8ZIFZ9VP4I5w5NCt5S19Wsi7GMISK4ffWKx4bNQjGTKBKY6-c_d8cKBSz7Guxm8j



Figura 48 – Fotos presentes no artigo de opinião

I SANIDADE E QUALIDADE EM TOMATE DE INDÚSTRIA (1 de junho de 2023)

No dia 1 junho de 2023 promoveu-se uma reunião grupo focal junto dos operadores chave do sector do tomate de indústria. Nesta sessão foi apresentado o projeto e debatida questões de fitossanidade. A reunião foi muito relevante que motivou uma necessidade de uma segunda reunião aberta a todos os operadores do sector que decorreu três semanas depois. O evento ocorreu na sede do CCTI, Cartaxo.

Presença na FNA 2022 (5 de junho de 2022)

A equipa do ISA esteve presente na divulgação dos resultados do NEP na Feira Nacional de Agricultura no CNEMA em junho de 2022.

Vídeo disponível no link:

<https://www.youtube.com/watch?v=YJgsCwKclXk>



Figura 49 – Entrevista Equipa NEP na Feira Nacional de Agricultura

II SANIDADE E QUALIDADE EM TOMATE DE INDÚSTRIA (21 de junho de 2023)

No dia 21 de junho de 2023 decorreu a segunda reunião com o tema de sanidade e qualidade em tomate de indústria. Neste evento estiveram presentes representantes de Organização de produtores e representantes relevantes no sector. O evento decorreu na sede do CCTI, Cartaxo.



Figura 50 – Poster e participantes em grupo focal da Sanidade Vegetal

12.º SIMPÓSIO DE VITICULTURA (22 a 23 de junho de 2023)

O ISA esteve presente com o projeto NEP no 12.º Simpósio de viticultura. O tema em debate foi a sustentabilidade na vinha! O NEP vem apresentar os trabalhos desenvolvidos neste sector onde investiga práticas agrícolas mais sustentáveis que levam à produção de vinho tinto de baixa pegada de azoto.



Figura 51 – Poster e participantes no 12.º Simpósio de Viticultura

EU CAP NETWORK CONFERENCE 'EIP-AGRI OPERATIONAL GROUPS: Innovation in practice'

No dia 6 de maio de 2024 foi divulgado o projeto NEP na EU CAP Network conference 'EIP-AGRI Operational Groups: Innovation in practice' foi efetuada uma apresentação pela Professora Cláudia Marques dos Santos, onde se pode observar no programa abaixo ilustrado.



Group 4: Viticulture – nitrogen management and mechanical pruning

📍 Quinta do Gradil (Cadaval)

- › Co-organised by [ATEVA – Technical association of wine growers of Alentejo](#)
- › Main topics: Viticulture – nitrogen management and mechanical pruning

Operational Groups that will be presented

4.1. NEP – Production of crops with high nitrogen use efficiency for better water management (2017-2020)

The aim is to develop two new low-nitrogen agricultural products – tomato for industry and grape for wine production – which do not currently exist in national and international markets. A second aim is the development of new production processes to obtain these new products and to condition the behaviour of agricultural operators in order to mitigate nitrogen (N) losses to their ecosystems.

- › [NEP in the EIP-AGRI project database](#)
- › [NEP in the Portuguese CAP Network project database](#)

Figura 52 – Programa do Eu Cap Network Conference 'Eip-Agri Operational Groups

Constrangimentos:

As divulgações dos resultados previstas no 1º ano de projeto (2018). A divulgação realizada no ano de 2018, maioritariamente através de Posters apresentados em congressos agrícolas, decorreu no sentido de dar a conhecer o projeto, os seus objetivos e, em alguns casos, também os resultados dos ensaios de campo dos trabalhos de 2018,

Escolha dos Meios de Divulgação:

A determinação dos melhores formatos e métodos de recolha de informação, bem como as temáticas a serem destacadas para exposição pública, exigiu uma cuidadosa avaliação inicial para garantir que a comunicação fosse eficaz e adequada aos diversos públicos-alvo.

Considerações de Confidencialidade:

Foi crucial para todos os membros do consórcio compreender o potencial dos meios digitais de divulgação e, sobretudo, os cuidados necessários com a confidencialidade no tratamento da informação a ser disponibilizada, para evitar a exposição indevida de dados sensíveis ou proprietários.

Impacto da Pandemia na Execução de Planos:

As condicionantes impostas pela pandemia criaram incertezas significativas quanto à viabilidade de realizar eventos presenciais, levando à preferência por promover eventos online. Este contexto trouxe desafios adicionais para a comunicação e interação com os públicos-alvo, afetando a programação e a execução das atividades de divulgação previstas. A participação presencial em eventos nacionais e internacionais para divulgação e disseminação do projeto e dos seus resultados foi também diferente e menor comparativamente com os 2 anos anteriores: devido à situação a grande maioria dos eventos decorreu online, foi cancelado ou adiado.

Restrições devido à Pandemia:

Os anos mais críticos da pandemia impuseram as maiores restrições a esta atividade, obrigando a adaptações significativas nas estratégias de divulgação e valorização dos resultados, com um foco maior em canais digitais e eventos virtuais. O ano de 2021 foi definido e previsto pela parceria como o ano de maior divulgação nacional e maioritariamente internacional do projeto. Mas esses planos tiveram que sofrer algumas alterações de formato e/ou alguns foram adiados para os próximos anos 2022/2023 pelas razões já mencionadas

A situação causada pela pandemia dificultou a presença em alguns congressos programados para 2020 e 2021, assim com a realização de mais eventos Open Day inicialmente previstos no

plano de divulgação do projeto. Em 2022 houve uma compensação desses eventos. Outros constrangimentos verificados no projeto que dizem respeito a toda a parceria, relacionados maioritariamente com os ensaios de campo experimentais e as reuniões entre parceiros, estão descritos acima.

2.2 Identificação e quantificação dos destinatários de cada tarefa

Os destinatários dos resultados obtidos, no âmbito da parceria, são em primeira instância os produtores e técnicos que a integraram e que estão associados às entidades parceiras que produzem tomate para indústria e vinho. Para além destes destinatários, beneficiaram ainda a comunidade científica, técnicos e produtores, conforme mencionado no plano de ação, que participaram nas diversas iniciativas realizadas no decorrer do projeto e que contribuíram para a disseminação e divulgação dos resultados

Tarefas da sub-fase D.

Lista de todas as ações de divulgação/disseminação realizadas ao longo do projeto -
Identificação e quantificação dos destinatários de cada tarefa

Fase/Atividade	Data	Local	Tipo de difusão	Descrição da actividade	Indicador (nº de participantes / quantidade)
1-A1,A2,A3	26 novembro 2017	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Open Day Tomate Indústria	Mesa redonda entre comunidade científica e agricultores/produtores de tomate indústria: discussão de potenciais estudos e investigações práticas na produção do tomate indústria; procura das melhores práticas agrícolas (fertilização e rega); desafios nos aumentos de eficiência de produção; procura de inovações e tecnologias agrícolas	8
2-D	29-30 maio 2018	Almeria, Spain	Disseminação: EIP-AGRI Workshop "Connecting innovative projects: Water & Agriculture"	Divulgação do projeto GO NEP: apresentação de poster sobre os objectivos, entidades envolvidas, metodologias, inovações agrícolas e tecnológicas testadas, resultados previstos; Contacto com outros GO's internacionais que estudam também várias questões agrícolas	100
2-D	14 - 15 junho 2018	Online (Virgínia, USA)	Disseminação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints	Apresentação do background do país relativamente ao consumo e produção de comida e energia em Portugal. Dados estatísticos agrícolas e pecuários. Apresentação do projeto NEP aos vários países envolvidos (EUA, Dinamarca, Ucrânia, Brasil).	500
2-D	10-12 outubro 2018	Faculdade de Letras (FLUL), Lisboa, Portugal	Disseminação: Seminário Internacional "Alimentação, Saúde e Ambiente: Sustentabilidade e Desafios"	Divulgação do projeto GO NEP: apresentação de 1 poster sobre os objectivos, entidades envolvidas, metodologias, inovações agrícolas e tecnológicas testadas, resultados previstos	50
2-D	29 outubro 2018	Lagoas Park Hotel, Oeiras, Portugal	Disseminação: Cimeira Nacional da Inovação na Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural - Projetos Inovadores	Divulgação do projeto GO NEP: apresentação de 1 poster na sessão de Viticultura "GO NEP - Produção de culturas com elevada eficiência do uso do azoto para uma melhor gestão da água"	70

2-D	7 e 8 novembro 2018	Logroño, Spain	Disseminação: "International Congress on Grapevine and Wine Sciences"	Divulgação do projeto GO NEP: apresentação de 1 poster no sector vinícola sobre os objectivos, entidades envolvidas, metodologias, inovações agrícolas e tecnológicas testadas, resultados previstos	150
2-D	15 novembro 2018	Instituto Superior de Agronomia (ISA), Lisboa, Portugal	Disseminação: Workshop NitroPortugal "Nitrogen in WAGES" (Water, Air, Gases, Ecosystems, Soil)	Divulgação do projeto NEP e dos sectores sujeitos a estudo: comunicações orais e 1 poster sobre o projeto, a exploração agrícola vinícola pertencente ao parceiro Reguenguinho e o estudo da pegada de azoto agrícola desenvolvido no âmbito do projeto	20
2-D	26 novembro 2018	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Open Day Tomate Indústria	Divulgação do projeto NEP: comunicação oral e apresentação dos resultados preliminares obtidos no 1º ano de experiências (2018) nos parceiros produtores de tomate indústria	63
2-D	15-17 maio 2019	CCDR, Évora, Portugal	Disseminação: 11º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo	Divulgação do projeto: comunicação oral sobre os resultados obtidos no 1º ano de experiências (2018) nos parceiros produtores de uva fresca e vinho	100
2-D	15-17 maio 2019	CCDR, Évora, Portugal	Disseminação: 11º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo	Divulgação do projeto: 1 poster sobre os trabalhos desenvolvidos na vinha dos parceiros produtores	100
2-D	15-17 maio 2019	CCDR, Évora, Portugal	Disseminação: 11º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo	Divulgação do projeto: acção de prova de vinhos ao longo de todo o evento com questionários aos provadores; vinho resultante dos ensaios de campo experimentais após o 1º ano de experiências (2018) nos parceiros produtores de uva fresca e vinho	100
2-D	2 julho 2019	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Workshop Regional de Inovação na Agricultura - Open Day Tomate Indústria "Digitalização - Ferramentas para a Sustentabilidade"	Divulgação do projeto GO NEP no sector Hortícola (Tomate Indústria): apresentação de 1 poster sobre os objectivos, entidades envolvidas, metodologias, inovações agrícolas e tecnológicas testadas, resultados previstos; Contacto com outros projeto e grupos nacionais que estudam também várias questões agrícolas	90
2-D	26 julho 2019	Benavente	Visita de Campo + Demonstração	Visita de campo para demonstração e explicação dos ensaios de campo desenvolvidos no parceiro Benagro aos agricultores da região de Benavente	14
2-D	29 julho - 2 Agosto 2019	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), Lisboa, Portugal	Disseminação: 15 th European Ecological Federation (EEF) Congress "Embedding Ecology in Sustainable Development Goals"	Divulgação do projeto: 1 poster sobre os resultados obtidos no 1º ano de experiências (2018) nos parceiros produtores de uva fresca e vinho.	100
2-D	29 novembro 2019	Observatório do Sobreiro e da Cortiça, Coruche	Disseminação: Workshop Alterações Climáticas: como nos adaptamos a esta nova realidade?	Divulgação do projeto: comunicação oral sobre objectivos, trabalhos desenvolvidos e resultados obtidos até ao momento no projeto. Demonstração da ligação do projeto NEP e das suas actividades no combate às alterações climáticas.	50

2-D	28 de janeiro 2020	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: 9ª Open Day Tomate Indústria (dia coincidente com o lançamento do "Pacto Ecológico Europeu GreenDeal")	Participação na discussão sobre as variedades de tomate-indústria e a sua relação com as necessidades de adubação. Participação na discussão das temáticas "Conservação da água" e "Sustentabilidade dos ecossistemas agrícolas".	57
2-D	31 janeiro - 01 Fevereiro 2020	CNEMA - Centro Nacional de Exposições e Mercados Agrícolas, Santarém	Disseminação: Fórum Atens Crimolara - Benefícios Associados ao uso de Micorrizas e Tricodermas	Participação no Fórum ATENS CRIMOLARA - Benefícios associados ao uso de Micorrizas e Tricodermas.	30
2-D	25 de março 2020	Lisboa	Disseminação: Workshop MicroBioma	Evento cancelado devido à pandemia causada pelo vírus covid-19.	0
2-D	3 - 7 maio 2020	Berlin, Alemanha	Disseminação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"	Evento adiado devido à pandemia causada pelo vírus covid-19. Foram submetidos 3 abstracts, aceites para divulgação do projeto: previsto 1 comunicação oral + 3 posters sobre os trabalhos desenvolvidos no projeto em ambos os sectores (Vinha e Tomate-Indústria), incluindo a construção do modelo de cálculo da pegada de azoto.	0
2-D	27 de julho 2020	Online	Disseminação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints	Apresentação dos dados recolhidos e resultados preliminares do cálculo da pegada de azoto agrícola e de consumo pessoal em Portugal aos vários países envolvidos no evento (EUA, Dinamarca, Ucrânia, Brasil)	250
2-D	1 - 3 setembro 2020	Online	Disseminação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints	Apresentação e update do trabalho desenvolvido até à data relativo à estimativa das pegadas de azoto em Portugal. Discussão de obstáculos e metodologias de cálculo dos vários parâmetros.	250
2-D	13 - 17 novembro 2020	Online	Disseminação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints	Apresentação e update do trabalho desenvolvido até à data relativo à estimativa das pegadas de azoto em Portugal: resultados preliminares. Discussão de obstáculos e metodologias de cálculo dos vários parâmetros.	250
2-D	10 - 11 fevereiro 2021	Online	Disseminação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints	Apresentação e update do trabalho desenvolvido até à data relativo à estimativa das pegadas de azoto em Portugal: resultados finais da primeira estimativa da pegada de N total em Portugal. Inclui consumo pessoal de energia e comida + produção de comida (pegada agrícola e pessoal).	250
2-D	6 - 8 maio 2021	Online	Disseminação: Retaste - Rethink Food Waste	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "Decreasing nitrogen footprint of vineyard production" - Poster ID 151	100
2-D	6 - 8 maio 2021	Online	Disseminação: Retaste - Rethink Food Waste	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "Innovative agricultural practices to increase farm sustainability - tomato production of low nitrogen footprint" - Poster ID 150	100
2-D	6 - 8 maio 2021	Online	Disseminação: Retaste - Rethink Food Waste	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country" - Poster ID 152	100

2-D	30 maio - 3 junho 2021	Online	Disseminação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster na sessão xxx "Changes in nitrogen agricultural practices to increase farm sustainability - tomato production" - Poster nº 303	39
2-D	30 maio - 3 junho 2021	Online	Disseminação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 comunicação oral + 1 poster na sessão especial de pegadas de azoto "The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country" - Poster nº 424 / Special N Footprint session nº 1	39
2-D	30 maio - 3 junho 2021	Online	Disseminação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 comunicação oral + 1 poster na sessão especial de pegadas de azoto "Reducing the nitrogen footprint of Portuguese wine" - Poster nº 329 / Special N Footprint session nº 2	41
2-D	4 - 8 julho 2021	Online (Évora)	Disseminação: EurAgEng 2021 Conference	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "The Mediterranean diet potential - how do specific dietary choices can affect the Portuguese nitrogen footprint?" - Poster ID 4782	100
2-D	4 - 8 julho 2021	Online (Évora)	Disseminação: EurAgEng 2021 Conference	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "Innovative agricultural technologies - decreasing the nitrogen footprint of tomato production" - Poster ID 4783	100
2-D	4 - 8 julho 2021	Online (Évora)	Disseminação: EurAgEng 2021 Conference	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no projeto e resultados preliminares: 1 poster "Sustainable agricultural practices on vineyard production - Portuguese wine of low nitrogen footprint" - Poster ID 4786	100
2-D	16 de outubro 2021	Televisão	Disseminação: Reportagem no canal RTP2, programa "Faça Chuva Faça Sol" Rubrica Inovação e Desenvolvimento Episódio 22, temporada 5	Reportagem no ISA sobre o azoto (N), com a Prof. Cláudia Cordovil (líder da equipa técnica e científica do ISA). A partir do minuto 22:06 falamos sobre a ferramenta de cálculo da pegada de N que estamos a desenvolver no NEP e mais à frente sobre tecnologia inovadora que foi testada nos ensaios de campo do NEP, as sondas de medição de N. Ao minuto 24:05 é divulgado o site do NEP.	100
2-D	6 de abril 2022	Cartaxo (CCTI)	Disseminação: Reunião de Grupo Focal	Evento organizado pelo parceiro CCTI. Apresentação do projeto NEP nas jornadas técnicas Luso-Brasileiras (CCTI, COTHN, Mun. Santarém, Município do Cartaxo e EMBRAPA)	24
2-D	29 de abril 2022	ISA - Instituto Superior de Agronomia, Lisboa	Disseminação: Tertúlia Economia Circular e Sustentabilidade Alimentar - O papel da água na cultura da vinha e na produção de vinho	Evento de divulgação organizado pela ISA: Palestras sobre a importância da água, do vinho e da uva; Provas do vinho de baixa pegada de azoto produzido no âmbito do projeto NEP	23
2-D	11-12 outubro 2022	CNEMA - Centro Nacional Exposições e Mercados Agrícolas, Santarém	Disseminação: Cimeira Nacional Agroinovação 2022	Divulgação do G.O. NEP e dos resultados obtidos ao longo do projeto.	100

2-D	24 - 28 outubro 2022	Universidade Politécnica de Madrid	Disseminação: XXI Internacional N Workshop	Apresentação dos resultados obtidos e divulgação do projeto. Comunicação poster: The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country	300
2-D	24 - 28 outubro 2022	Universidade Politécnica de Madrid	Disseminação: XXI Internacional N Workshop	Apresentação dos resultados obtidos nos ensaios de campo experimentais nos parceiros produtores de uva para vinho. Comunicação poster "Precision agriculture at farm level: innovative soil technologies and fertilization efficiency to reduce the N footprint of Portuguese wine"	300
2-D	24 - 28 outubro 2022	Universidade Politécnica de Madrid	Disseminação: XXI Internacional N Workshop	Apresentação dos resultados obtidos e divulgação do projeto. Comunicação oral: N-Print Plus: A multi-country, multi-language N footprint tool for consumers	300
2-D	27 de outubro 2022	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Reunião de Grupo Focal	Evento organizado pelo parceiro CCTI que incluiu o grupo focal de agricultores de Castro Verde. Visita a campos de ensaio. Discussão sobre o biota do solo, problemas e potenciais soluções. A correta fertilização e rega como boas práticas para o solo.	8
2-D	17 de novembro 2022	Sala de Conferências do Museu do Vinho, Cartaxo, Portugal	Disseminação: Reunião de Grupo Focal	Evento organizado pelo parceiro CCTI que incluiu o grupo focal de sanidade vegetal: A fertilização foliar e técnicas de pulverização. Influência no consumo de água e fertilizantes.	6
2-D	14 de dezembro 2022	Rio Maior	Disseminação: Reunião de Grupo Focal	Reunião com o grupo focal TEF: Apresentação de resultados do projeto NEP aos agricultores das OP's Tomaterra e Frutomaior. Discussão técnica e validação da aderência dos resultados à realidade empírica dos participantes.	30
2-D	20 de fevereiro 2023	<i>Revista online:</i> nota de imprensa	Disseminação: Notícia na revista "Agricultura e Mar"	Notícia online sobre o projeto NEP, sobre o vinho de baixa pegada de azoto produzido no âmbito do projeto após ensaios experimentais no parceiros NEP vitivinícolas. Links de acesso. Site: https://agriculturaemar.com/instituto-superior-de-agronomia-desenvolve-tomate-industria-e-a-uva-com-elevada-eficiencia-de-azoto/	1588
2-D	23 de fevereiro 2023	<i>Revista online:</i> nota de imprensa, site institucional e redes sociais AGROTEC	Disseminação: Notícia na AGROTEC - Revista Técnico-Científica Agrícola	Notícia online sobre o projeto NEP, sobre o vinho de baixa pegada de azoto produzido no âmbito do projeto após ensaios experimentais no parceiros NEP vitivinícolas. Links de acesso. Site: http://www.agrotec.pt/noticias/projeto-nep-contribui-para-baixar-pegada-azoto/?fbclid=IwAR0BW5iZg5OaXlmzfSeUxo6Rf8Pd39VMZi_N_pOKndRm52In-B7gNcB1qtU ; Facebook: https://www.facebook.com/photo?fbid=606514111473564&set=a.481347433990233	200
2-D	21-24 março 2023	Centro de Congressos LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa	Disseminação: 16º Congresso da Água - "Viver com a Água"	Apresentação dos resultados obtidos nos ensaios de campo experimentais no tomate indústria na campanha de produção 2020: divulgação das boas práticas agrícolas obtidas através da utilização das sondas inovadoras de medição directa da lixiviação de nitratos no solo e ainda do biofertilizante BLUE-N. Comunicação oral "INNOVATIVE AGRICULTURAL TECHNOLOGIES TO REDUCE THE NITROGEN FOOTPRINT OF TOMATO PRODUCTION – NITRATE LEACHING DIRECT MONITORING"	75

2-D	24 de abril 2023	Televisão	Disseminação: Reportagem no canal RTP1, programa "Portugal em Directo", às 18h00	Reportagem no ISA sobre os trabalhos desenvolvidos no projeto NEP no sector da vinha, nomeadamente a produção de vinho de baixa pegada de N. Divulgação do projeto, dos ensaios de campo na vinha, do produto final produzido e ainda sobre a ferramenta de cálculo da pegada de N desenvolvida no projeto. Participação da Prof. Cláudia Cordovil (líder da equipa técnica científica do ISA e da parceria). Link da reportagem: https://pt.cision.com/files/tv/2023/04/104846608.mp4?fbclid=IwAR0CB7Fetbc881TUEnd_avzC-W_N8UU8z4c1WqJnMux2RQVvBoOa4Uaq_tE	1500
2-D	28 de abril 2023	FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Disseminação: Frutos e afins com ciências	Evento de divulgação à comunidade científica da FCUL. Apresentação do projeto NEP e dos ensaios desenvolvidos no sector do tomate indústria, mais concretamente sobre os testes de campo realizados com micorrizas.	50
2-D	5 de maio 2023	Revista: notícia	Disseminação: Notícia na "Ambitur & Ambiente Magazine"	Notícia online sobre o projeto NEP. Link de acesso à notícia: https://www.ambientemagazine.com/nep-ou-como-produzir-alimentos-com-baixa-pegada-de-azoto-em-prol-do-ambiente/?fbclid=IwAR2Xe1wKKdZ0LGYOfu6NFk6HKOESmzQuh4Y2a7mV7tppKITezkMHSicPFA .	100
2-D	12 de maio 2023	Revista online: artigo de opinião/notícia	Disseminação: Artigo de opinião na revista "Agricultura e Mar"	Notícia online sobre o projeto NEP, os seus objetivos, métodos e resultados esperados/obtidos. Visualizações no dia 11/07/2023 = 1.543. Link para notícia: https://agriculturaemar.com/projeto-nep-do-que-se-trata-e-quais-as-areas-de-atuacao/	1543
2-D	05 de junho 2023	Centro Nacional de Exposições de Santarém	Disseminação: 59ª FNA - Feira Nacional de Agricultura	Participação na conferência "Superalimentos que estão a mudar o mundo" onde foi apresentado e divulgado o projeto NEP. Programa de iniciativas previstas pelos Centros de Competências no stand 125 da FNA 2023.	50
2-D	22-23 de junho 2023	PACT - Parque do Alentejo de Ciência e Tecnologia, Évora	Disseminação: 12º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo "A Sustentabilidade em debate"	Divulgação de resultados obtidos no sector da vinha através da apresentação do trabalho "Sustainable agricultural practices on vineyard production: wine of low nitrogen footprint". Organização CVRA, ATEVA, CCDR e Universidade de Évora.	100
2-D	26 e 28 de julho 2023	Cartaxo	Disseminação e visitas de campo: Conferência "Sanidade e Qualidade em Tomate de Indústria"	Divulgação dos resultados do projeto no sector de tomate indústria em estudo. Visitas de campo a ensaios experimentais. Organização CCTI, FNOP, COTHN e AIT.	30
2-D	12 - 14 de setembro de 2023	Cambridge, UK	Disseminação: Ramiran 2023	Apresentação dos resultados obtidos e divulgação do projeto. Comunicação poster: The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country. Separador: Promoting Best Practices.	100

2.3 Identificação das tipologias de difusão de resultados realizados

Em sede de candidatura foram consideradas quatro tipologias de difusão de resultados, ambiente web para o projeto, participação em colóquios e congressos, grupos focais de divulgação e publicações técnicas. Os resultados alcançados encontram-se representados no quadro 5.

Quadro 5 – Identificação das tipologias de difusão dos resultados.

Tipologia de difusão	Descrição/Resultados	Nº (candidatura)	Nº de potenciais destinatários (candidatura)
Ambiente web para o projeto	Criação de um website para consolidação da imagem, divulgação e otimização de resultados https://www.isa.ulisboa.pt/proj/nep/ .	4	2000
	Criação de página de Facebook - plataforma universal usada regularmente pela população como meio de comunicação e Participação " https://www.facebook.com/NEP2020/ ".		
	Criação de blog para reconhecimento e ampliação de conteúdos associados ao website		
	Produção de Newsletters digitais		
	Youtube FNA NEP " https://www.youtube.com/watch?v=YJgsCwKclXk ".		
	Canal digital RTP1 "Reportagem no canal RTP1, programa "Portugal em Directo", às 18h00 " https://pt.cision.com/files/tv/2023/04/104846608.mp4 "		
	Canal digital RTP2" Reportagem no canal RTP2, programa "Faça Chuva Faça Sol" Rubrica Inovação e Desenvolvimento Episódio 22, temporada 5" - " https://www.rtp.pt/play/p8638/e573535/faca-chuva-faca-sol ".		
Colóquios e congressos	Participação: EIP-AGRI Workshop "Connecting innovative projects: Water & Agriculture"	9	1000
	Participação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints		
	Participação: Seminário Internacional "Alimentação, Saúde e Ambiente: Sustentabilidade e Desafios"		
	Participação: Cimeira Nacional da Inovação na Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural - Projetos Inovadores		
	Participação: "International Congress on Grapevine and Wine Sciences"		
	Participação: Workshop NitroPortugal "Nitrogen in WAGES" (Water, Air, Gases, Ecosystems, Soil)		
	Participação: 11º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo		
	Participação: Workshop Regional de Inovação na Agricultura - Open Day Tomate Indústria "Digitalização - Ferramentas para a Sustentabilidade"		
	Visita de Campo + Demonstração		
	Participação: 15th European Ecological Federation (EEF) Congress "Embedding Ecology in Sustainable Development Goals"		
	Participação: Workshop Alterações Climáticas: como nos adaptamos a esta nova realidade?		
	Participação: Fórum Atens Crimolara - Benefícios Associados ao uso de Micorrizas e Tricodermas		
	Participação: Workshop MicroBioma		
	Participação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"		
	Participação: N-Print and INMS Workshop - Country Nitrogen Footprints		
	Participação: Retaste - Rethink Food Waste		
	Participação: 8th Global Nitrogen Conference (INI 2020), "Nitrogen & the UN Sustainable Development Goals"		
	Participação: EurAgEng 2021 Conference		
Participação: Tertúlia Economia Circular e Sustentabilidade Alimentar - O papel da água na cultura da vinha e na produção de vinho			
Participação: Cimeira Nacional AgroInovação 2022			

	<p>Participação: XXI Internacional N Workshop</p> <p>Participação: 16º Congresso da Água - "Viver com a Água"</p> <p>Participação: Frutos e afins com ciências</p> <p>Participação: 59ª FNA - Feira Nacional de Agricultura</p> <p>Participação: 12º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo "A Sustentabilidade em debate"</p> <p>Participação e visitas de campo: Conferência "Sanidade e Qualidade em Tomate de Indústria"</p> <p>Participação: Ramiran 2023</p>		
Grupos focais de divulgação	<p>Participação: 6.º Open Day Tomate Indústria "Workshop Regional de Inovação na Agricultura - Open Day Tomate Indústria "Digitalização - Ferramentas para a Sustentabilidade"</p> <p>Participação: 9ª Open Day Tomate Indústria (dia coincidente com o lançamento do "Pacto Ecológico Europeu GreenDeal")</p> <p>Reunião Grupo Focal - Sanidade Vegetal</p> <p>Reunião de Grupo Focal - TEF</p> <p>Reunião Grupo Focal - II Sanidade Vegetal</p> <p>Participação: Reunião de Grupo Focal</p>	2	1500
Publicações técnicas	<p>Notícia na "Ambitur & Ambiente Magazine" "https://www.ambientemagazine.com/nep-ou-como-produzir-alimentos-com-baixa-pegada-de-azoto-em-prol-do-ambiente/?fbclid=IwAR2Xe1wKKdZ0LGYOIfu6NFk6HKOEsmzQuh4Y2a7mV7tppKITEzkMHSicPFA"</p> <p>Artigo de opinião na revista "Agricultura e Mar" "https://agriculturaemar.com/instituto-superior-de-agronomia-desenvolve-tomate-industria-e-a-uva-com-elevada-eficiencia-de-azoto/"</p> <p>The Effect of Mycorrhizae on Field-Grown Processing Tomatoes (Anexo VIII)</p> <p>Changes in nitrogen agricultural practices to increase farm sustainability – tomato production - (Anexo IX)</p> <p>Reducing nitrogen footprint of Portuguese wine - (Anexo X)</p> <p>The Portuguese nitrogen footprint, a challenge in a Mediterranean country - (Anexo XI)</p> <p>Imprensa escrita: Notícia na AGROTEC - Revista Técnico-Científica Agrícola "http://www.agrotec.pt/noticias/projeto-nep-contribui-para-baixar-pegada-azoto/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR06YBbtdx5t7CSdOoaFLBwQPX_wSWGTLMaOgDtFDHcqbDi7VPJpva-fUM_aem_ATRoJpOSUpwtF952WCZuu4ZyoLgcBVO_oKTqHO33pXE2VHAeBMQmiAkEd7jiPvuAubpg1RkkwvmeBQZRPo0LJMX3"</p> <p>Dissertação de mestrado Inês Pereira "https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/21522/1/In%C3%AAsPereira_tesefinal.pdf"</p> <p>Dissertação de mestrado Katia Carrasqueira - Contributo da micorrização para a eficiência da fertilização azotada na cultura do tomate de indústria "THE EFFECT OF MICORRHIZAE ON FIELD- GROWN PROCESSING TOMATO" - "https://www.isa.ulisboa.pt/vida-no-isa/destaques/provas-academicas/20231222-prova-de-mestrado-licenciada-katia-sofia-g-carrasqueira"</p> <p>Imprensa escrita: Notícia na revista "Agricultura e Mar" "https://agriculturaemar.com/projeto-nep-do-que-se-trata-e-quais-as-areas-de-atuacao/"</p>	4	3000

Para além das diversas tipologias apresentadas no quadro 5, acresce a esquematização e registo do logotipo do projeto:



Assim como o registo do logotipo original do projeto NEP em nome do parceiro líder, ISA

inpi instituto nacional
da propriedade industrial

Campo das Cebolas - 1149-035 Lisboa - Portugal
Tel: +351 218818100 / Linha Azul: 808 200689 / Fax: +351 218875308 / Fax: +351 218860066 / E-mail: atm@inpi.pt / www.inpi.pt

Nº	CÓDIGO	DATA E HORA DE RECEÇÃO	MODALIDADE	PROCESSO RELACIONADO
20181000076255	2099	2018/12/09-19:46:46	LOG	47759 G

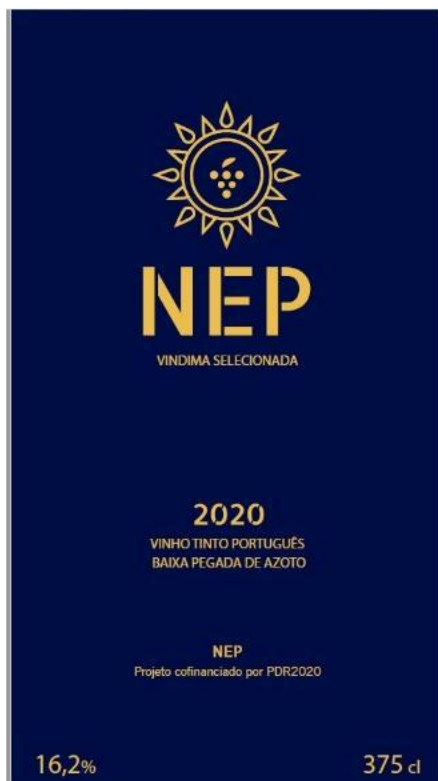
PAGAMENTO CONFIRMADO

PEDIDO DE REGISTO DE SINAIS DISTINTIVOS DO COMÉRCIO

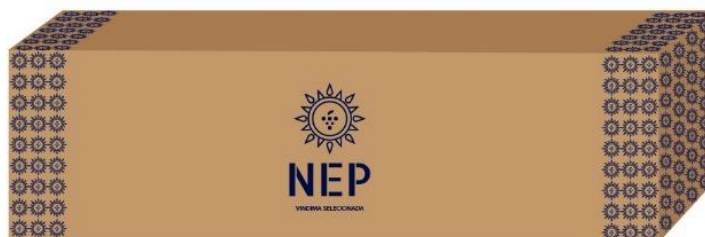
1 REQUERENTE	Código 288002		Nacionalidade PORTUGUESA
	Nome INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA		
	Endereço TAPADA DA AJUDA		
	Localidade LISBOA		Código Postal 1349-017
	Telefone 213653540	Telemóvel	Fax 213635031
	E-mail SUSANAF@ISA.UTL.PT		
	Atividade (CAE)		
	NIF		
2 SINAL DISTINTIVO	LOGOTIPO		
3 PROCESSO DE REGISTO	NACIONAL SINAL MISTO / FIGURATIVO		
4 REPRODUÇÃO DO SINAL	 <p>PRODUÇÃO DE CULTURAS EM ELEVADA EFICIÊNCIA DE AZOTO PARA UMA MELHOR GESTÃO DA ÁGUA</p>		
5 PRODUTOS E SERVIÇOS	Código de Atividade Económica: 01610 Descrição dos Produtos e Serviços: PRODUÇÃO DE CULTURAS EM ELEVADA EFICIÊNCIA DE AZOTO PARA UMA MELHOR GESTÃO DA ÁGUA		
6 REIVINDICAÇÃO DE CORES	CMYK		
7 REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE			
8 DOCUMENTOS ANEXOS	OUTROS (NEP-01.jpg)		
9 OBSERVAÇÕES			

Materials de disseminação produzidos no projeto

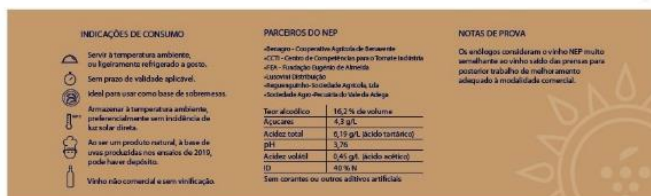
No âmbito do projeto foram produzidos alguns materiais de disseminação, que foram distribuídos, abaixo é possível observar vários desses exemplos.



CAIXA 3D



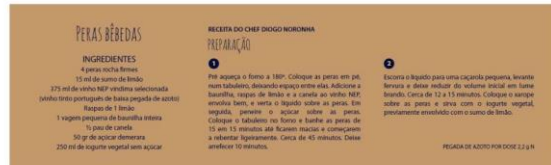
CAIXA FUNDO 2D



LATERAIS

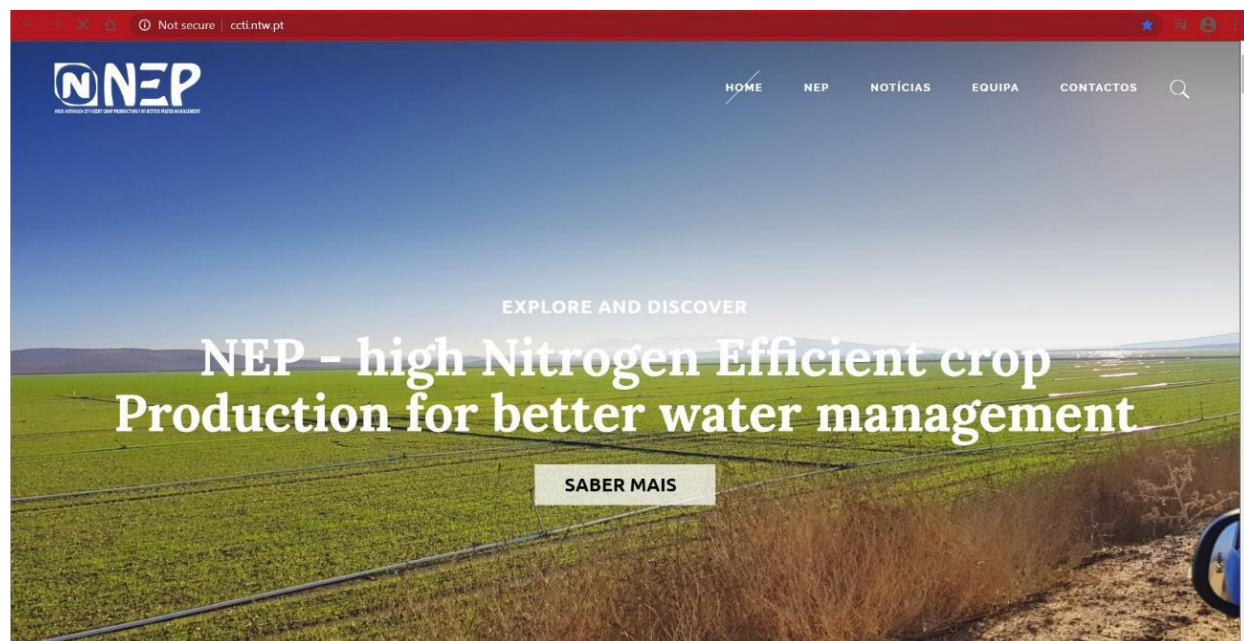


CAIXA INTERIOR 2D



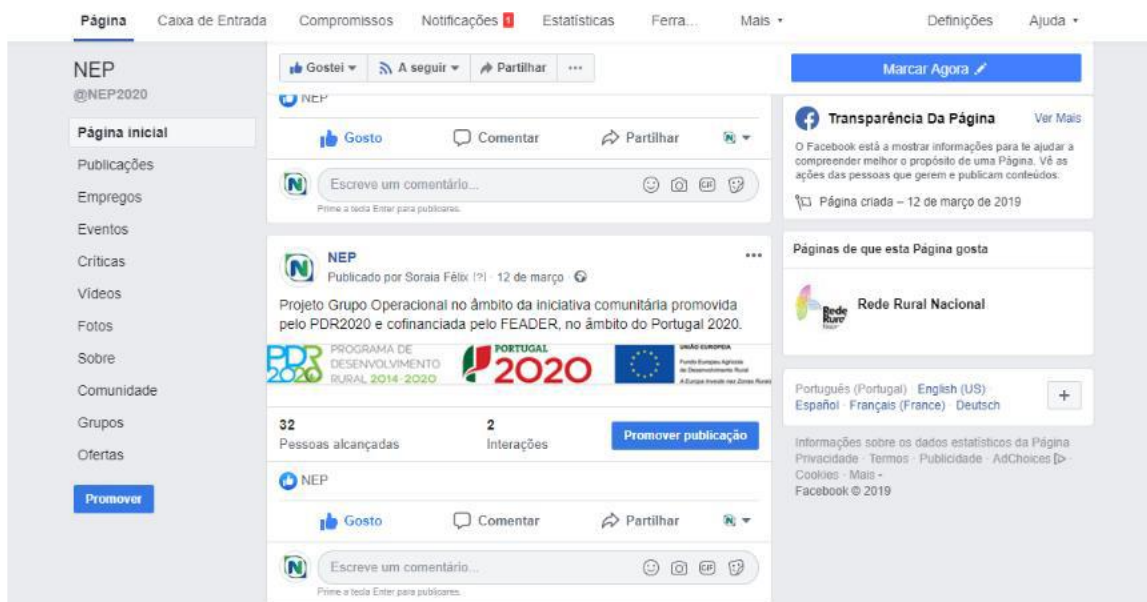
O Website e páginas de redes sociais do projeto NEP:

<https://www.isa.ulisboa.pt/proj/nep/>



E a rede social do NEP:

<https://www.facebook.com/NEP2020/>



Embora não tenha sido considerado no plano de ação, o projeto acolheu alunos de que realizaram as teses e os relatórios finais nos campos piloto, o que constituiu uma mais-valia para a parceria pela promoção de um espírito de constante de inovação, constituindo publicações técnicas desenvolvidas no âmbito do projeto NEP e conseqüente contribuem para a divulgação e disseminação de resultados.

COOPERAÇÃO TRANSNACIONAL

No decorrer do projeto foram efetuados contactos e reuniões de forma a reunir esforços para atingir um objetivo comum da sustentabilidade através da redução da pegada de azoto. Inicialmente ocorreram reuniões para troca de ideias e troca de contactos com diversos agentes científicos internacionais, nomeadamente com representantes da Universidade de Aarhus, Center for Ecology and Hydrology.

No entanto o sucesso desta cooperação prendeu-se com a cooperação com a entidade ErikTronik. O projeto NEP apresentou trabalhos relacionados com a eficiência de fertilização em dois setores de aplicação, o Tomate para indústria e a viticultura.

Neste último setor, um dos parceiros, realizou trabalhos em paralelo com uma empresa de tecnologias de informação da Turquia, com vista à criação de uma sonda de campo que melhor respondesse às necessidades de fertilização da vinha.

Esta parceria internacional decorreu dentro do âmbito do programa EUREKA, o qual, à data, não subvencionava a participação portuguesa, apenas dando um reconhecimento de que os trabalhos realizados eram inovadores no contexto europeu e decorriam de atividades de I&D promovidas ao nível empresarial.

No Anexo XII segue o formulário EUREKA, explicando a motivação e os trabalhos realizados. Envia-se também o certificado de reconhecimento EUREKA (atestando que os trabalhos foram avaliados pelos representantes dos 48 ministros da Ciência e Tecnologia que compunham o EUREKA na altura).

E um exemplo dumha folha do survey feito pelo consórcio Eriktronil – Lusovini, liderado pela empresa Turca, no qual se vê a sonda desenvolvida e o fim a que se destina

2.4 Conclusões do plano de acompanhamento e avaliação

O projeto NEP mostrou-se um projeto distinto pela qualidade dos parceiros envolvidos, verificando-se uma clara compreensão dos objetivos e pertinência dos resultados desejados. A preparação de material de divulgação, registo de logotipo, participação em dezenas de eventos, divulgação em massa em ambiente web, divulgação em canais televisivos e a participação dos parceiros ativamente a procura por parte dos mesmos por melhores soluções (menos arriscadas) de gestão financeira do projeto levam a considerar que o projeto foi um sucesso. Foram cumpridos os objetivos, dentro do GO foi-se para além do objetivo mesmo quando surgiram constrangimentos na execução.

2.5 Articulação entre as entidades que integram o grupo operacional

A gestão do projeto seguiu aproximadamente o que tinha sido previamente planeado em sede de candidatura. A articulação dos esforços entre parceiros seguiu os procedimentos previstos tendo-se realizadas diversas reuniões de consórcio. De realçar a qualidade dos parceiros que se mostraram muito disponíveis, mesmo com as dificuldades na execução financeira, nunca deixando de executar a parte prática/técnica e seguindo as instruções da entidade líder, dando sempre o seu know-how para a evolução dos trabalhos.

A parceria manteve-se muito coesa e próxima dos diferentes operadores do setor do tomate indústria, da vinha e da comunidade científica.

2.6 Conclusões sobre o projeto desenvolvido e perspetivas

Ao longo do projeto, várias conclusões foram alcançadas, destacando-se a desnecessidade de aplicar azoto (N) nos valores convencionais, uma vez que existem métodos alternativos que preservam tanto a produtividade quanto a qualidade das colheitas com uma pegada de azoto reduzida.

O biofertilizante Blue-N emergiu como uma alternativa viável ao uso intensivo de fertilizantes minerais, contribuindo significativamente para a prevenção da contaminação dos aquíferos e a poluição dos solos. Esta prática agrícola eficiente demonstra a capacidade de diminuir a pegada de azoto na produção de tomate industrial.

As sondas de medição de nitratos provaram ser uma ferramenta eficaz na gestão das perdas de azoto por lixiviação, melhorando a eficiência de utilização deste elemento. Estas sondas facilitaram as decisões dos agricultores e contribuíram para a redução das perdas de azoto, bem como para a diminuição da contaminação da água e do solo, resultando numa melhoria sustentada da produtividade agrícola. Representam, portanto, um valor significativo tanto para os agricultores quanto para a sustentabilidade ambiental.

Foi igualmente comprovado que a utilização de micorrizas fomenta o crescimento radicular, especialmente em condições de escassez de azoto, o que facilita o desenvolvimento das plantas e a eficiência na alocação de recursos. As micorrizas podem oferecer uma alternativa eficaz à aplicação convencional de azoto, mitigando a poluição causada por volatilização e lixiviação. Verificou-se que, através da redução da aplicação de adubação azotada e da implementação de micorrizas, é possível sustentar a produtividade sem o recurso excessivo a fertilizantes azotados.

Os resultados do projeto indicam que é viável manter e até melhorar a produtividade agrícola com uma menor pegada de azoto, garantindo simultaneamente uma consciência ambiental crescente por parte dos produtores e uma busca contínua por alternativas mais sustentáveis.

3. EXECUÇÃO FINANCEIRA

Quadro 6 – Execução Financeira do Projeto NEP

Designação das entidades	Investimento Elegível Aprovado (€) ⁽¹⁾	Investimento Elegível Realizado (€) ⁽²⁾	Taxa de Execução (%) ⁽³⁾
ISA	183 958.87 €	171 591.13 €	93.28 %
CCTI	51 338,89 €	49 684,16 €	96,77 %
FEA	19 431.06 €	9 155,02 €	47.12 %
Vale da Adega	38 986.73 €	23 016,26 €	59.04 %
Benagro	40 940.48 €	11 868.28 €	28.99 %
Lusovini	36 280.29 €	31 933.09 €	88.02 %
Reguenginho	18 732.40 €	17 863.15 €	95.36 %

Com o decorrer da execução do projeto percebe-se que serão necessários efetuar ajustes particularmente em termos de datas e também devido à situação pandémica vivida em 2020 e 2021, o que promove alterações ao inicialmente previsto. Este facto faz com que as interações com a autoridade de gestão sejam em número superior ao que era inicialmente esperado, levando a um atraso na execução financeira do projeto.

Alguns parceiros tiveram muita dificuldade na apresentação de pedidos de pagamento pelo que efetuaram as suas obrigações práticas, técnicas e científicas ao longo do projeto abdicando do resto da verba aprovada pelo esforço de alavancagem de tempo e recursos para conseguirem ser ressarcidos da despesa efetuada no âmbito no projeto. Demonstra-se assim a importância que o mesmo teve para os vários produtores parceiros que acompanharam o NEP e aplicam as suas aprendizagens na forma como produzem atualmente.

4. ANEXOS