

NERGETIC
DYNAMIC



Único no mercado
com azoto nítrico e amoniacal protegido
e todos os nutrientes protegidos

Dossier Técnico

Versão compacta

Abril 2020

ÍNDICE

RESUMO.....	2
1 TECNOLOGIA C-PRO	3
1.1 COMPARAÇÃO DE UM ADUBO NERGETIC DYNAMIC COM UM ADUBO COMUM	3
1.2 COMPROVAÇÃO EM MICROSCÓPIO ELETRÓNICO DO POLÍMERO REGULADOR.....	4
1.3 EFEITO DO POLÍMERO REGULADOR	5
1.4 ESTUDOS DE CINÉTICA DE LIBERTAÇÃO DE NUTRIENTES.....	6
1.5 REDUÇÃO DA LIXIVIAÇÃO E PROTEÇÃO DE TODOS OS NUTRIENTES.....	7
1.5.1 Ensaio em colunas de lixiviação.....	7
1.5.2 Ensaio de incubação	9
1.5.3 Ensaio em vasos.....	9
2 ENSAIOS DE CAMPO	10
2.1 NERGETIC DS+	10
2.1.1 Ensaio em azevém (Lolium multiflorum) e forragens.....	12
2.1.2 Ensaio em cereais de inverno (Triticum spp. e Hordeum vulgare)	13
2.1.3 Ensaio em milho (Zea mays)	14
2.1.4 Ensaio em batata (Solanum tuberosum)	15
2.1.5 Ensaio em cebola (Allium cepa)	16
2.1.6 Ensaio em outras hortícolas (Allium sativum, Daucus carota, Brassica oleracea)	16
2.1.7 Ensaio em beterraba sacarina (Beta vulgaris)	17
2.2 NERGETIC DM+.....	17
2.2.1 Ensaio em azevém (Lolium multiflorum)	18
2.2.2 Ensaio em cereais de inverno (Triticum spp. e Hordeum vulgare)	18
2.2.3 Ensaio em batata (Solanum tuberosum)	19
2.2.4 Ensaio em cebola (Allium cepa)	19
2.2.5 Ensaio em outras hortícolas (Allium sativum, Daucus carota, Brassica oleracea)	19
2.2.6 Ensaio em beterraba sacarina (Beta vulgaris)	20
3 OUTROS CAMPOS DE ENSAIO E DEMONSTRAÇÕES.....	20
3.1 NERGETIC DS+	20
3.1.1 Trigo. Campo de ensaio ARVALIS em ISSIGEAC (departamento 24), França. 2017/2018	20
3.1.2 Colza. Campo de ensaio AGORA em OISE (departamento 60), França. 2017/2018.....	21
3.1.3 Trigo mole. Campo demonstrativo em Leciñana de la Oca (Álava), Espanha. 2017/2018.....	22
3.1.4 Trigo duro. Campo demonstrativo em Fuentes de Ebro (Zaragoza), Espanha. 2017/2018	23
4 ADUBOS NERGETIC DYNAMIC.....	24
4.1 FÓRMULAS EM COMERCIALIZAÇÃO	24
4.2 ENXOFRE E CÁLCIO NOS ADUBOS NERGETIC DYNAMIC.....	24
4.3 DOSES DE APLICAÇÃO NAS PRINCIPAIS CULTURAS	25
5 CONCLUSÕES	27
ANEXOS.....	27
Anexo 1 - Aumentos de produção com o NERGETIC DS+	
Anexo 2 - Aumentos de produção com o NERGETIC DM+	

RESUMO

Em resposta a problemas ambientais e agronômicos, generalizou-se a utilização de adubos de libertação gradual de nutrientes, que permitem aumentar a eficiência de uso do azoto, reduzindo a contaminação do meio ambiente.

No mercado existe um grande número de fertilizantes com essa função, sendo classificados como adubos de libertação controlada (revestidos por películas de enxofre ou polímeros de natureza diversa), adubos estabilizados (através da adição de inibidores de nitrificação), e adubos de libertação lenta (“ureias lentas”). No geral, estas tecnologias atuam sobre o azoto nitrificável (amoniacal, ureico, cianamídico ou orgânico) para diminuir as perdas por lixiviação e volatilização do azoto, não solucionando o problema das perdas por lixiviação do azoto nítrico e de todos os restantes nutrientes veiculados pelos adubos.

A tecnologia C-PRO dos fertilizantes **NERGETIC** é uma solução inovadora, mais evoluída e única no mercado, que protege o azoto nítrico e todas as formas químicas de todos os nutrientes do adubo das perdas por lixiviação e, ao mesmo tempo, influencia positivamente o desenvolvimento vegetativo inicial das culturas, aumentando a sua produtividade no final do ciclo.

A tecnologia C-PRO baseia-se na ação de um polímero regulador que reveste os grânulos de adubo protegendo todos os nutrientes de processos de perda por lixiviação, e garantindo a sua disponibilidade para as plantas. Deste modo, os fertilizantes **NERGETIC** são adubos de libertação controlada, cujo recobrimento é um polímero regulador biodegradável, hidrofílico, que permite a absorção imediata dos nutrientes.

A linha **NERGETIC** surge, em 2012, após 5 anos de intensa pesquisa, investigação e experimentação agronómica, desenvolvida pelo I+D+i da Fertiberia e da ADP Fertilizantes, em colaboração com uma vasta rede de universidades e centros de investigação especializados e independentes da Península Ibérica.

Em 2017, iniciou-se a comercialização dos fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC**, formulados com azoto nítrico-amoniacal, totalmente protegidos e únicos no mercado. Atualmente, disponibilizam-se dois adubos azotados, **NERGETIC DYNAMIC S+** e **NERGETIC DYNAMIC M+** (ou simplesmente **NERGETIC DS+** e **NERGETIC DM+**) e vários equilíbrios compostos, NP e NPK.

Os adubos **NERGETIC DYNAMIC** garantem uma maior eficiência na utilização dos nutrientes e ganhos de rendimento dos agricultores, com melhor proteção do ambiente.

1 TECNOLOGIA C-PRO

A tecnologia C-PRO presente nos fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC** baseia-se na ação de um polímero regulador que reveste os grânulos de adubo protegendo todos os nutrientes de processos de perda por lixiviação, e garantindo a sua disponibilidade para ser absorvidos pelas plantas.

O polímero regulador é uma macromolécula orgânica biodegradável, quimicamente modificada que, recobrando os grânulos de adubo e graças às suas propriedades hidrofílicas (absorve facilmente a humidade do solo e do ar), regula a libertação dos nutrientes, sem prejudicar a sua disponibilidade para serem absorvidos pelas culturas. De facto, podendo o polímero regulador ser atravessado pelas raízes, a tecnologia C-PRO é diferenciadora de outros adubos de libertação gradual, pois permite que as raízes possam aceder e utilizar os nutrientes do adubo quando necessário.

O polímero regulador atua formando uma barreira físico-química em cada grânulo de adubo, que numa primeira fase possibilita a lenta libertação dos nutrientes, e numa segunda fase, retém-nos na zona de dissolução do grânulo, graças à formação de um gel que impede a mobilidade dos nutrientes, evitando a sua lixiviação, principalmente quando se verificarem as condições ideais para que tal ocorra, como seja durante precipitação excessiva ou regas mal controladas. Desta maneira, todos os nutrientes permanecem na rizosfera disponíveis para serem absorvidos pelas raízes, e protegidos dos arrastamentos e da imobilização temporária ou definitiva no solo, pelos conhecidos mecanismos bioquímicos que originam este fenómeno.

Adicionalmente, o polímero regulador faz com que a salinidade originada pelo adubo após a dissolução seja menor, o que é uma vantagem quando se utilizam doses maiores de adubação e/ou quando se localiza os adubos junto das raízes das plantas. Um estudo realizado pela *Universidad Politécnica de Madrid*, mostra que na primeira semana após a dissolução do adubo há uma redução de 23 % da salinidade provocada, fruto da ação protetora do polímero regulador.

Em resumo, a tecnologia C-PRO dos adubos **NERGETIC DYNAMIC** baseia-se na ação de um polímero regulador, que garante a proteção e a disponibilidade de todos os nutrientes para as plantas. Comporta-se como um inibidor de lixiviação e possibilita o aumento da eficiência de utilização dos nutrientes.

1.1 COMPARAÇÃO DE UM ADUBO **NERGETIC DYNAMIC** COM UM ADUBO COMUM

A fertilização com um adubo **NERGETIC DYNAMIC**, em particular com um adubo ternário aplicado em fundo, é descrita simplificada através da infografia apresentada na Figura 1, onde se compara com um adubo comum. A respetiva infografia é apresentada em vídeo, que pode ser visualizado na plataforma digital **YouTube** (<https://www.youtube.com/watch?v=E-90ep6Lr3E>). Também o vídeo

infográfico do fertilizante azotado de cobertura, **NERGETIC DYNAMIC S+** pode ser observado na mesma plataforma (<https://www.youtube.com/watch?v=T5sdkpeEdeA>).

O adubo comum, sem polímero regulador, dissolve-se em contacto com a água da chuva ou rega, libertando rapidamente o azoto, que poderá ser maioritariamente perdido para os lençóis freáticos. Ao contrário, os grânulos do fertilizante **NERGETIC DYNAMIC** são revestidos com um polímero regulador, biodegradável, que ao absorver facilmente a humidade, transforma-se num gel, envolvendo e protegendo todos os nutrientes. O polímero regulador atua progressivamente regulando a libertação dos nutrientes e minimizando as perdas por lixiviação. Simultaneamente, o polímero regulador permite também que os nutrientes sejam absorvidos diretamente pelas raízes, maximizando a eficiência de utilização dos nutrientes e, portanto, o crescimento e a produção agrícola.

ADUBO COMUM

NERGETIC

MENORES PERDAS, MAIOR EFICÁCIA !

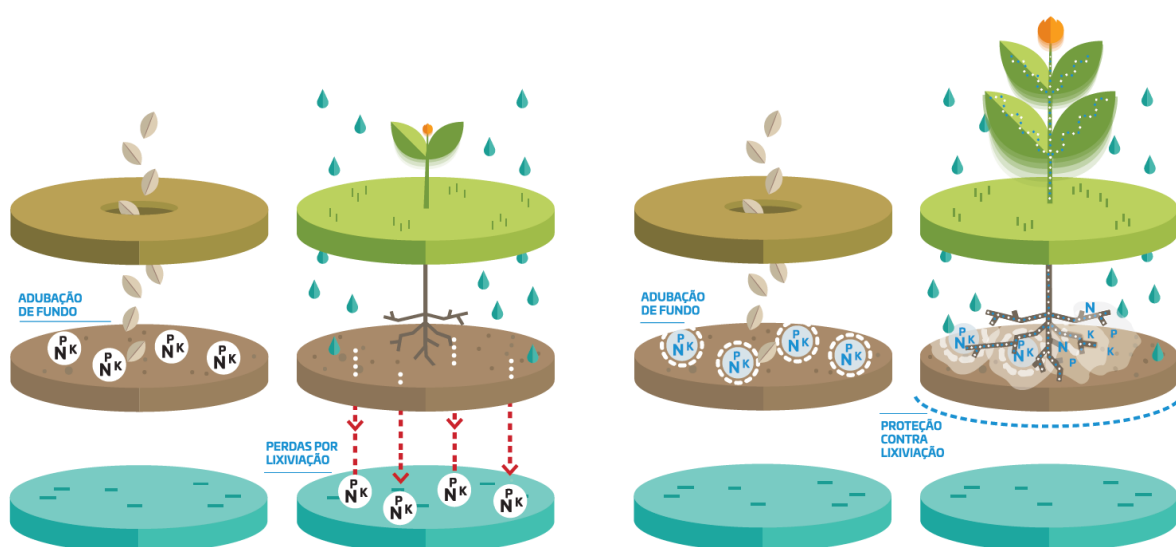


Figura 1 – Infografia de comparação entre um adubo comum e fertilizantes ternários da linha **NERGETIC DYNAMIC**, aplicados em fundo.

1.2 COMPROVAÇÃO EM MICROSCÓPIO ELETRÓNICO DO POLÍMERO REGULADOR

A ação do polímero regulador de reter os nutrientes dos grânulos de adubo **NERGETIC DYNAMIC** pode ser comprovada em fotos tiradas com microscópio eletrónico. Para esse efeito, humedecem-se e posteriormente secam-se grânulos de adubo. Os nutrientes entretanto dissolvidos formam cristais em consequência do processo de humedecimento e secagem.

Na Figura 2 apresenta-se à esquerda foto referente a um adubo NPK convencional ampliado 500 vezes, observando-se a superfície do grânulo coberta de cristais (sais anteriormente solubilizados).

Na foto da direita (Figura 2) com igual ampliação, o mesmo adubo NPK recoberto com o polímero regulador, não exibe um número tão elevado de cristais porque o polímero regulador retardou a dissolução dos grânulos de adubo, protegendo os nutrientes com a formação de um gel específico que retém os sais através de mecanismos físico-químicos, dificultando a mobilidade dos nutrientes e a sua lixiviação.

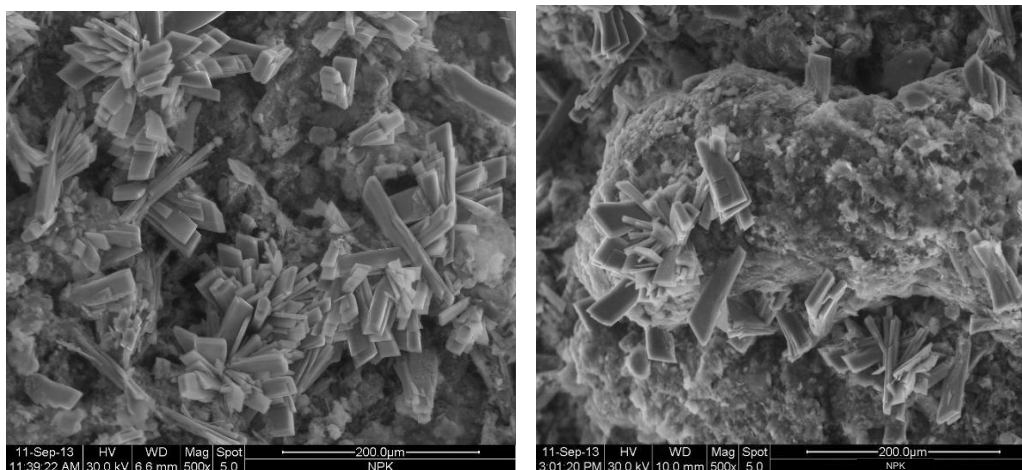


Figura 2 –Grânulos de adubo fotografados em microscópio eletrónico, ampliados 500 vezes.

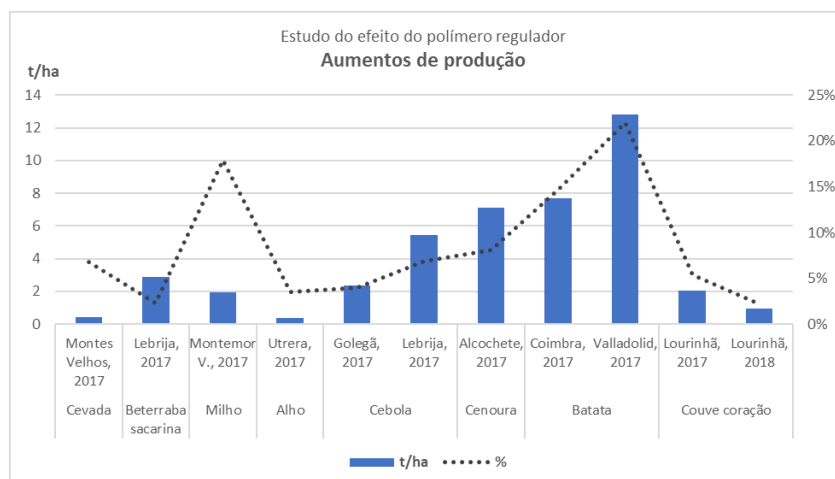
À esquerda um grânulo de adubo NPK após humedecimento e secagem.

À direita, um grânulo de adubo **NERGETIC DYNAMIC** (NPK) com a tecnologia C-PRO, após humedecimento e secagem

1.3 EFEITO DO POLÍMERO REGULADOR

O efeito do polímero regulador é bem evidente ao nível da produção das culturas. Quando se comparam as produções obtidas, utilizando fertilizantes com a tecnologia C-PRO e a mesma quantidade de unidades fertilizantes com adubos convencionais, observa-se sempre maiores produções nos adubos com o polímero regulador, o qual minimiza as perdas. Os aumentos de produção variam em cada ensaio realizado, dependendo da cultura e das condições edafo-climáticas particulares de cada um. Podem obter-se aumentos muito significativos, maioritariamente entre 5 e 22 %, como se observa na Figura 3.

Figura 3 – Estudo do efeito do polímero regulador nos aumentos de produção comercial em várias culturas obtidos em ensaios de campo com fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC**.



1.4 ESTUDOS DE CINÉTICA DE LIBERTAÇÃO DE NUTRIENTES

Estudos da cinética de liberação de nutrientes protegidos pelo polímero regulador, comprovam a proteção sem prejuízo do desenvolvimento vegetativo inicial.

A cinética de liberação dos nutrientes protegidos pela tecnologia C-PRO foi estudada em ensaios de campo em milho, realizando-se quatro ensaios em diferentes locais - Vale do Mondego, Ílhavo, Vila do Conde e Barcelos – onde se comparou o efeito da adubação NPK em fundo com e sem a tecnologia C-PRO, e uma outra modalidade com uma dose 20 % superior do adubo NPK sem a tecnologia C-PRO. Partiu-se do pressuposto que a produção de biomassa e extração de nutrientes das jovens plantas, é o reflexo da liberação de nutrientes dos grânulos de adubo.

Efetuaram-se colheitas periódicas de plantas até às 6 - 8 folhas (plantas com 60 - 80 cm de altura), e concluiu-se que a formação de biomassa de milho não foi prejudicada pela presença do polímero regulador, e pelo contrário, a acumulação de azoto, fósforo e potássio nas plantas é beneficiada, como se pode observar na Figura 4.



Num outro ensaio de campo, em cenoura (Figura 5), as conclusões foram similares, ou seja, a cultura cerca de um mês depois da emergência não apresenta qualquer atraso na extração de nutrientes.

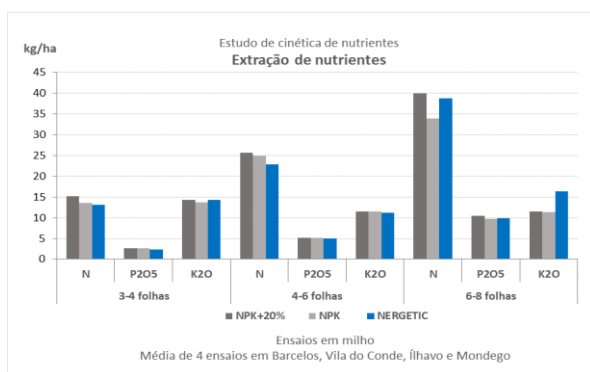


Figura 4 – Ensaios em milho para estudar a acumulação de nutrientes na biomassa das plantas jovens, que representa a liberação de nutrientes dos adubos (média de 4 locais).

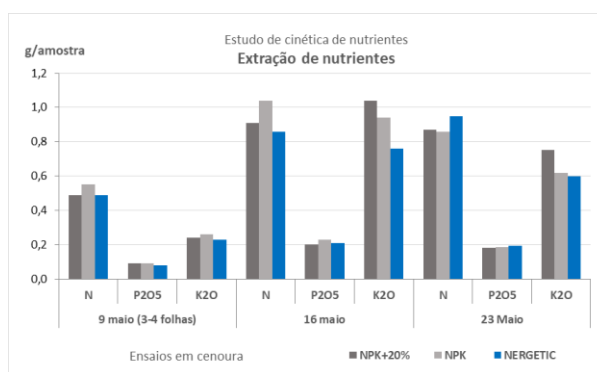


Figura 5 – Ensaio em cenoura para estudar a acumulação de nutrientes na biomassa das plantas jovens, que representa a liberação de nutrientes dos adubos

Assim, pode-se afirmar que o polímero regulador protege os nutrientes da lixiviação, sem reter os nutrientes e, portanto, sem prejudicar o desenvolvimento vegetativo inicial das culturas, aumentando por vezes, a absorção e extração desses mesmos nutrientes, nas primeiras semanas dos ciclos vegetativos.

1.5 REDUÇÃO DA LIXIVIAÇÃO E PROTEÇÃO DE TODOS OS NUTRIENTES

O efeito do polímero regulador em grânulos de adubo foi testado e comprovado em diversos testes laboratoriais com colunas de lixiviação sem plantas, em ensaios de incubação sem plantas e sem drenagem e em ensaios em vaso com plantas. Estes ensaios têm vindo a ser realizados periodicamente nos laboratórios da ADP Fertilizantes, no Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa e na *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos da Universidad Politécnica de Madrid*.



Figura 6 – Imagens de ensaios em coluna de lixiviação (à esquerda), de incubação (ao centro) e em vasos com plantas (à direita)

1.5.1 ENSAIOS EM COLUNAS DE LIXIVIAÇÃO

Os ensaios em colunas de lixiviação consistem em colunas preenchidas com solo e adubo, sem plantas. Após regas abundantes, recolhe-se a água drenada e analisam-se os nutrientes perdidos na água lixiviada. Num ensaio realizado na ADP Fertilizantes, compara-se a lixiviação de azoto produzida por 380 mg de azoto (N) veiculada pelo fertilizante azotado **NERGETIC DS+** e por um adubo nítrico-amoniacal convencional (Figura 7), quando ocorre uma precipitação de 0,2 mm seguida de 20 mm. Verifica-se que o fertilizante **NERGETIC DS+**, protegido pelo polímero regulador, perde menos azoto, tanto amoniacal, como nítrico.

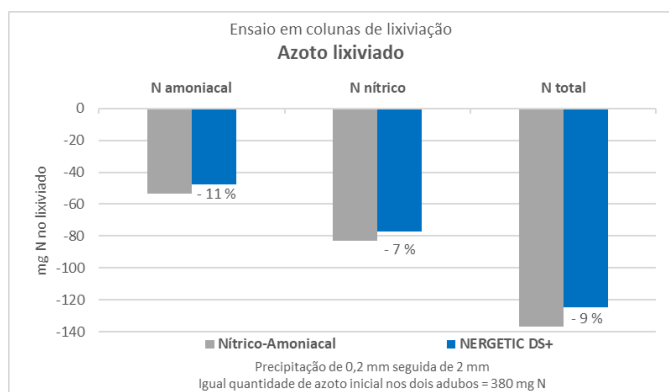


Figura 7 – Redução da lixiviação no **NERGETIC DS+** em ensaio de colunas de lixiviação realizado na ADP Fertilizantes (2017).

Na Figura 8 comparam-se também os adubos anteriores, com iguais unidades fertilizantes, num ensaio com sucessivas lixiviações, num total de 120 mm, realizado na *Universidad Politécnica de Madrid*. Observam-se 20 % menos de perda de azoto nítrico **NERGETIC DS+**, após a primeira lixiviação, em consequência da proteção do polímero regulador.

Note-se que o azoto nítrico está imediatamente disponível para a planta, mas perde-se muito facilmente por lixiviação. O azoto amoniacal também está sujeito a perdas, mas não com tanta intensidade. Por esta razão é tão importante proteger o azoto nítrico, o que é conseguido através do polímero regulador.

Num ensaio em colunas de lixiviação, realizado no Instituto Superior de Agronomia, em 2013, estudou-se o comportamento do adubo 25-5-0 (nítrico-amoniacal) sem o polímero regulador e revestido com o polímero regulador, quando sujeito a uma precipitação de 25 mm (25 l/m²). Verificou-se uma redução do azoto no lixiviado (Figura 9).

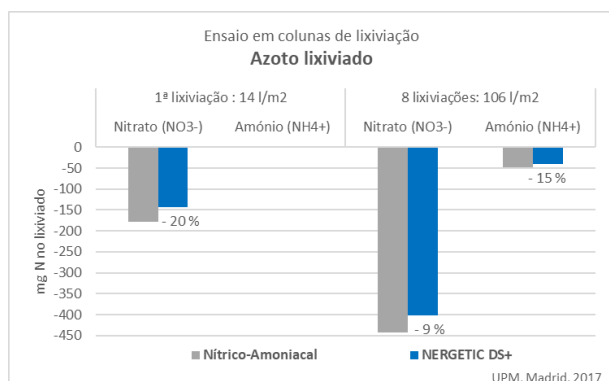


Figura 8 – Redução da lixiviação no **NERGETIC DS+** em ensaio de colunas de lixiviação realizado na *Universidad Politécnica de Madrid* (2017).

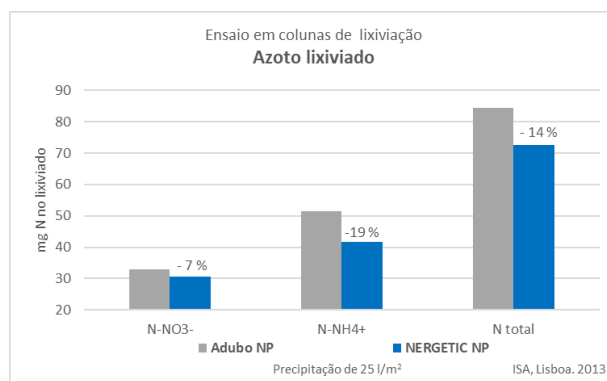


Figura 9 – Redução da lixiviação de azoto (mg de azoto), em ensaio em colunas de lixiviação realizado no Instituto Superior de Agronomia (2013).

Num outro ensaio, realizado em 2014 na *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos da Universidad Politécnica de Madrid*, utilizou-se colunas de lixiviação sem plantas para medir a eficiência do polímero regulador na redução da lixiviação dos nutrientes do adubo ternário 18-8-6, em três lixiviações sucessivas. Como se observa na Figura 10 e na Figura 11, a redução da lixiviação das duas formas de azoto (nítrico e amoniacal), do fósforo e do potássio é muito evidente na primeira lixiviação ao 4º dia, mantendo-se este efeito na segunda e terceira lixiviações, embora de forma menos expressiva.

Este conjunto de ensaios em colunas de lixiviação sem plantas e vasos com plantas, permite concluir que o polímero regulador funciona eficientemente na sua função de reduzir as perdas por lixiviação dos três macronutrientes principais (azoto amoniacal, azoto nítrico, fósforo e potássio), ou seja, evita a lixiviação de nutrientes catiões e aniões.

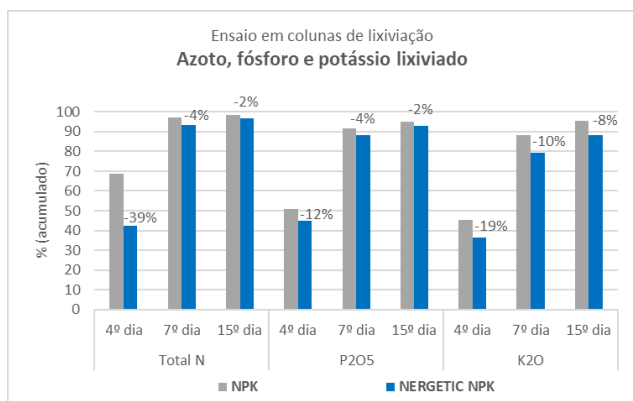


Figura 10 – Redução da lixiviação de azoto, fósforo e potássio em ensaio em colunas de lixiviação realizado na *Universidad Politécnica de Madrid* (2014)

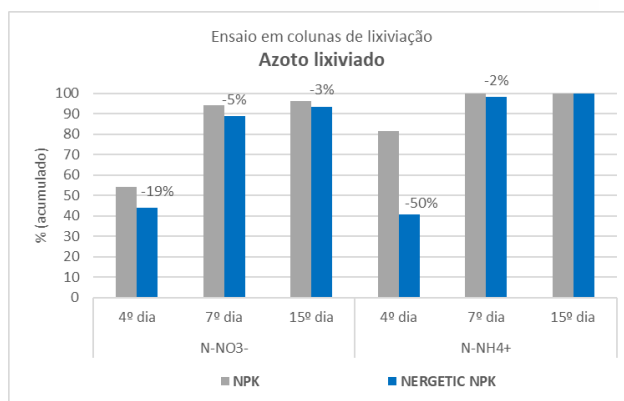


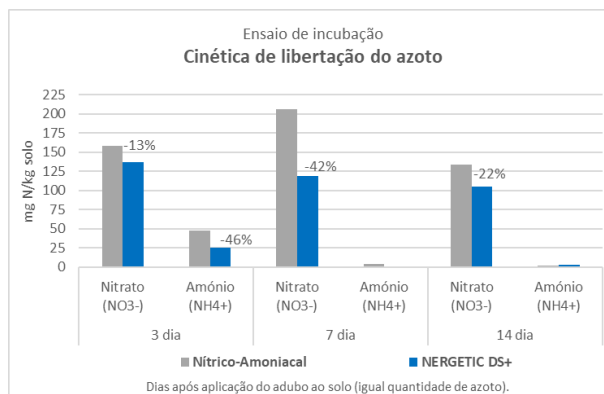
Figura 11 – Redução da lixiviação de azoto nítrico e amoniacal em ensaio em colunas de lixiviação realizado na *Universidad Politécnica de Madrid* (2014)

1.5.2 ENSAIOS DE INCUBAÇÃO

Os ensaios de incubação são realizados em vasos com solo, sem plantas e sem drenagem, nos quais apenas se introduz a humidade suficiente para dissolver o adubo em estudo. O solo é analisado antes e depois da dissolução do adubo, para determinar a quantidade de nutrientes transferida do adubo para o solo.

Na Figura 12 apresentam-se os resultados de um estudo de cinética de libertação de nutrientes em vasos sem planta, onde se compara o fertilizante **NERGETIC DS+** com um nítrico amoniacal comum, ao longo de duas semanas. Verifica-se que o adubo convencional liberta para o solo maior quantidade de azoto, em especial azoto nítrico. Este azoto libertado fica suscetível de ser perdido. Pelo contrário, essa mesma quantidade de azoto fica retida no fertilizante **NERGETIC DS+**, para ser libertada e absorvida pelas plantas mais tarde.

Figura 12 – Redução da lixiviação no **NERGETIC DS+** em ensaio de incubação realizado na *Universidad Politécnica de Madrid* (2017)



1.5.3 ENSAIOS EM VASOS

No Instituto Superior de Agronomia, nos anos de 2010 e 2011, realizaram-se ensaios em vasos. As plantas de trigo foram adubadas com 0,938 g/kg de solo de um adubo 8-16-8 revestido e não revestido com o polímero regulador e as plantas de milho adubado com 0,882 g/kg de solo do adubo 17-6-10 revestido ou não com a tecnologia C-PRO. Todos os vasos foram submetidos a uma lixiviação moderada, 30 dias depois da emergência. A redução da lixiviação de nutrientes, como resultado da incorporação do polímero regulador, foi quantificada em 32 %, 36 % e 28 % para o azoto (N-NO₃),

fósforo (P_2O_5) e potássio (K), respetivamente, para o trigo e de 92 % de azoto ($N-NO_3$) e 45 % de potássio (K) para o milho, como se observa na Figura 13. De notar que na cultura de milho não se observou redução da lixiviação de fósforo, porque eventualmente a cultura o consumiu.

Nos mesmos ensaios quantificou-se a biomassa (matéria seca), verificando-se que a tecnologia C-PRO permitiu um aumento de produção de 6,7 mg de m.s. por vaso (+ 9 %) de trigo e 7,7 mg de m.s. (+ 5%) de milho que a fertilização convencional NPK, como apresentado na Figura 14. Num outro ensaio em vasos de milho, realizado na câmara de crescimento da Fertiberia em 2011, o aumento de matéria seca foi de + 24 % quando se utilizou o adubo **NERGETIC DYNAMIC** (Figura 14).

Nos ensaios de milho, também se estudou a adubação com um inibidor de nitrificação (DCD) e iguais unidades fertilizantes, tendo-se verificado que permite uma menor produção de biomassa, quando comparada com o resultado alcançado com a tecnologia C-PRO (Figura 14).

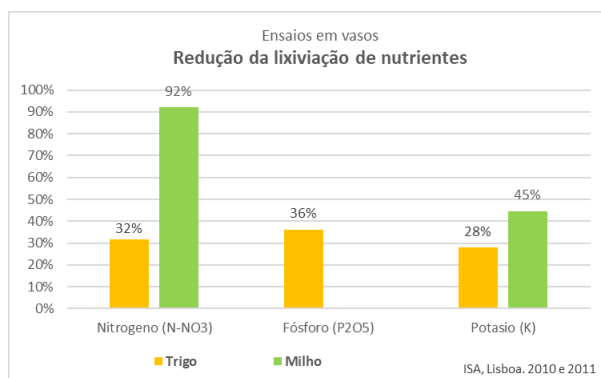


Figura 13 – Redução da lixiviação de nutrientes em ensaios em vasos com trigo e milho, realizados em Lisboa, no Instituto Superior de Agronomia (2010 e 2011).

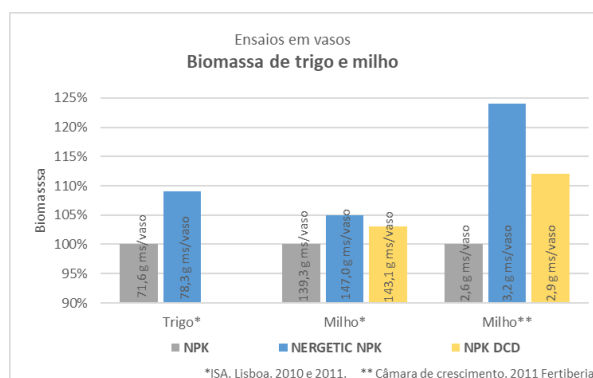


Figura 14 – Produção de biomassa em ensaios em vasos com trigo e milho, realizados em Lisboa, no Instituto Superior de Agronomia (2010 e 2011) e câmara de crescimento da Fertiberia, em Sevilha (2011).

2 ENSAIOS DE CAMPO

Antes de serem comercializados, os fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC** foram previamente comprovados em ensaios de campo, realizados em explorações agrícolas particulares, em condições reais, em toda a península Ibérica, com delineamentos estatísticos, segundo a legislação e normas em vigor.

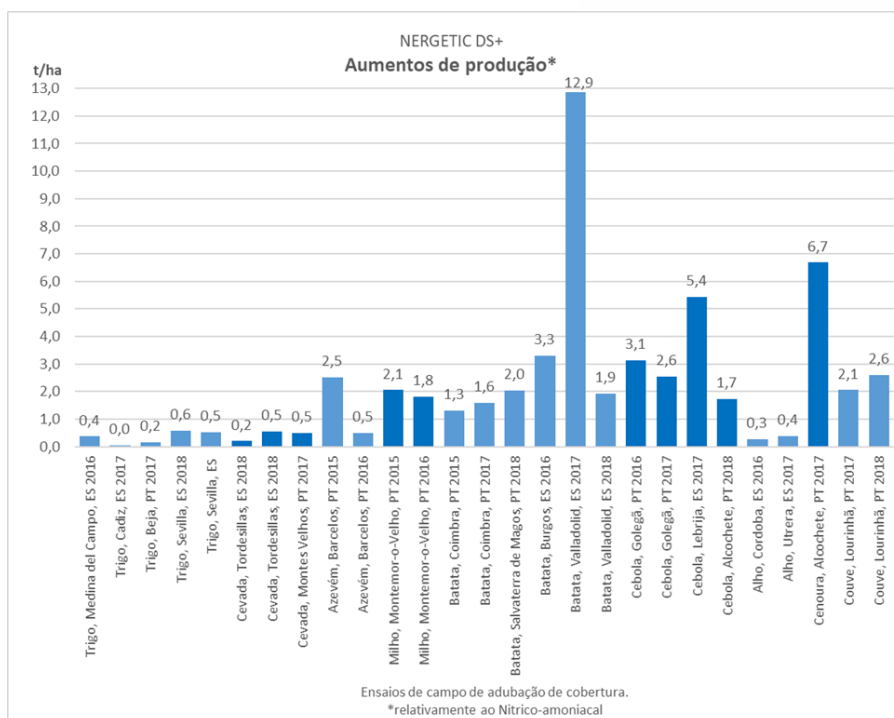
2.1 NERGETIC DS+



Foi avaliada a resposta da cultura à fertilização azotada de cobertura, com igual quantidade de azoto, sem Tecnologia C-PRO e com a Tecnologia C-PRO (**NERGETIC DS+**) em culturas diversas. Verificaram-se aumentos consistentes de produção variáveis, mas que podem alcançar os 22 % (12,9 t/ha) com o **NERGETIC DS+**, como se apresenta na Figura 15, e um aumento médio de 2,1 t/ha.

No Anexo 1 identificam-se resumidamente os ensaios efetuados, as produções obtidas com a fertilização azotada de cobertura e os respetivos aumentos de produção.

Figura 15 – Aumentos de produção, expressos em tonelada por hectare, proporcionados pelo NERGETIC DS+ em diversas culturas, relativamente ao nitróco-amoniaco.



A fertilização azotada de cobertura com o NERGETIC DS+ proporciona um maior rendimento, com maior eficiência. De facto, tanto a eficiência agronómica de utilização do azoto (produção por kg de azoto aplicado), como a eficiência de utilização do azoto (percentagem de N absorvido pela planta ou taxa de utilização de N aplicado) são superiores relativamente a um adubo nitróco-amoniaco convencional para a generalidade das culturas, como se apresenta na Figura 16 e na Figura 17.

Os ensaios realizados mostram que a eficiência agronómica de utilização do azoto pode ter valores até quase 340 kg de produção (valor observado em ensaio com cebola) por cada kg de azoto aplicado e que em termos médios é superior em cerca de 34 kg de produção relativamente ao adubo nitróco-amoniaco convencional, ou seja é 29 % superior. Com base nos ensaios apresentados na Figura 17, conclui-se que a eficiência de utilização do azoto veiculado pelo NERGETIC DS+ é em média 22 % mais elevada do que o adubo convencional, variando esse aumento entre 7 e 35 %.

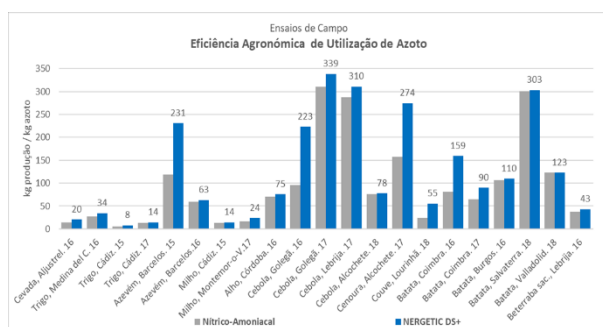


Figura 16 – Eficiência agronómica de utilização de azoto com o NERGETIC DS+ em diversas culturas.

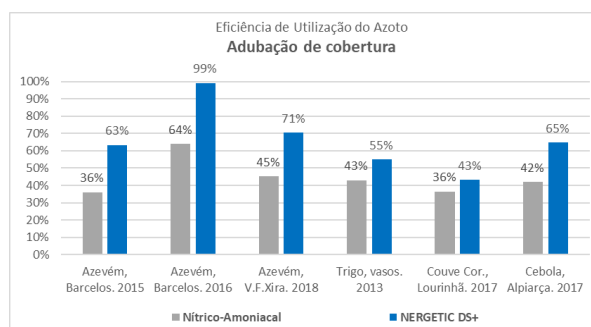


Figura 17 – Eficiência de utilização de azoto com o NERGETIC DS+ em diversas culturas.

2.1.1 ENSAIOS EM AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) E FORRAGENS

Na Figura 18 mostra-se que o fertilizante **NERGETIC DS+** permitiu extrações de azoto mais elevadas nos três ensaios realizados na cultura de azevém, com valores entre 17 e 25 %, relativamente a um adubo nítrico-amoniaco convencional, tendo-se aplicado igual quantidade de azoto.

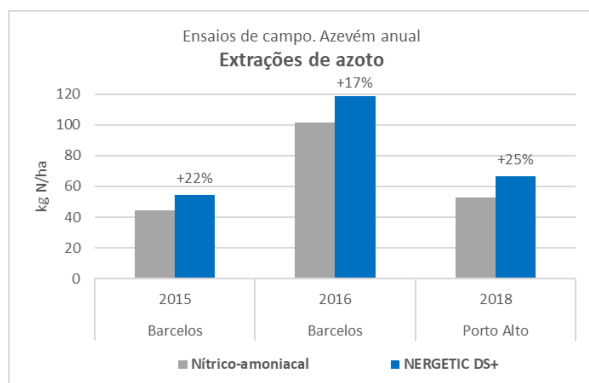


Figura 18 – Extrações de azoto em azevém anual.

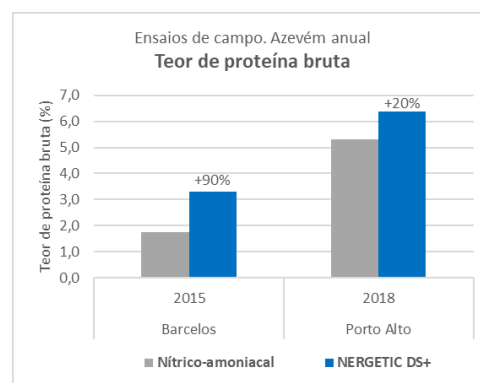


Figura 19 – Proteína bruta em azevém anual.

Este aumento de extração de azoto proporciona aumentos da proteína bruta (Figura 19) e aumentos da biomassa, verificados através do aumento da produção, que variou entre 0,5 e 2,5 t m.s./ha (Figura 20). Estes resultados são consequência das menores perdas de azoto ocorridas em presença do polímero regulador, portanto, de uma fertilização mais eficiente.

Nas figuras seguintes observa-se que a adubação do azevém anual com o fertilizante **NERGETIC DS+** teve um custo acrescido de 40 €/ha, no ano de 2015 e de 21 €/ha, no ano de 2016, relativamente à adubação com um adubo nítrico-amoniaco 27. Esses custos

adicionais devem ser considerados como um investimento, compensado pelo acréscimo de receita permitido pela venda da produção adicional conseguida pelo **NERGETIC DS+**, e que foi de 2,5 e 0,5 t/ha de matéria seca, em 2015 e 2016, respetivamente, considerando o valor de venda de 44 €/t de silagem verde e que a matéria seca é igual a 25 % da matéria verde.

Assim, no ano 2015 obteve-se uma rentabilidade (ou lucro, significando a diferença entre o aumento de receita proporcionado pelo fertilizante com a tecnologia C-PRO e o custo adicional de adubação) de 403 €/ha e 68 €/ha, respetivamente nos anos 2015 e 2016. Estes dados mostram que compensa adubar com fertilizantes tecnológicos, mais eficientes.

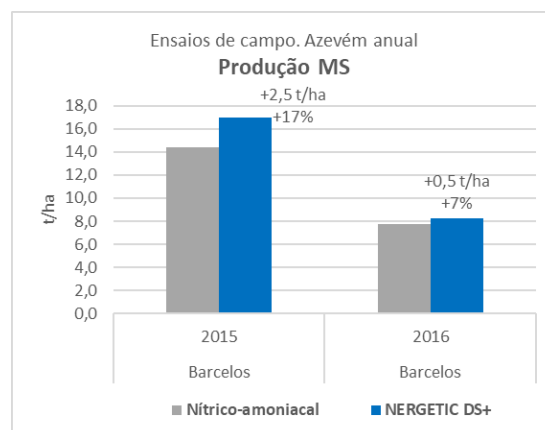


Figura 20 – Produção de azevém anual em ensaios de campo em Barcelos com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

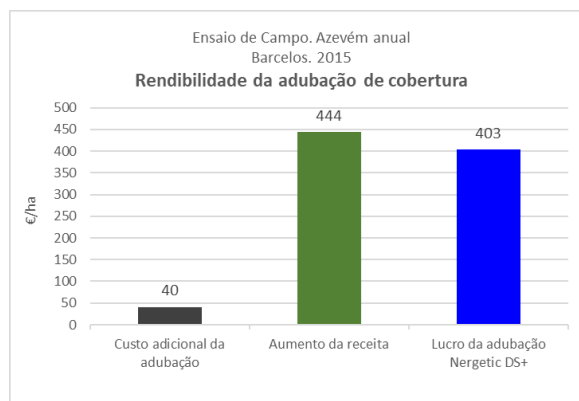


Figura 21 - Rendibilidade da adubação com **NERGETIC DS+**, em Barcelos em 2015.

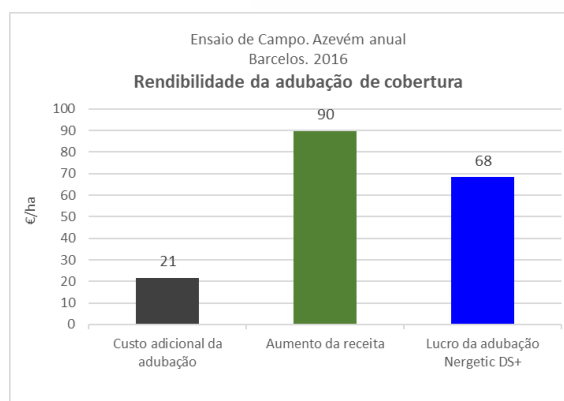


Figura 22 – Rendibilidade da adubação com **NERGETIC DS+**, em Barcelos em 2016.

2.1.2 ENSAIOS EM CERAIS DE INVERNO (*Triticum spp.* e *Hordeum vulgare*)

O fertilizante **NERGETIC DS+** permite que os cereais de inverno tenham uma maior atividade fotossintética (Figura 23), medida através do indicador NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), que é um índice de vegetação que estima a quantidade, qualidade e desenvolvimento da massa vegetativa das culturas que é o resultado direto da atividade fotossintética.

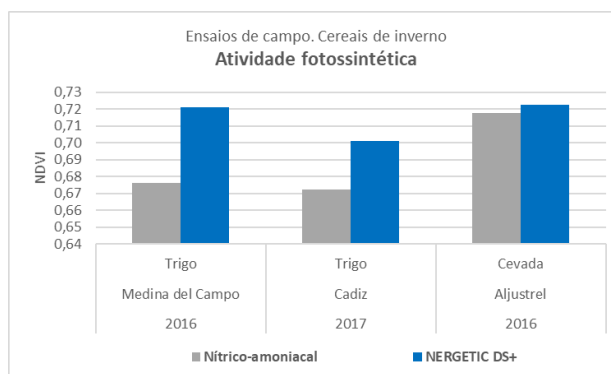


Figura 23 – Atividade fotossintética, medida pelo NDVI, em trigo e cevada com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

Consequentemente, o **NERGETIC DS+** garante

aumentos de produção entre 150 e 570 kg/ha no trigo e entre 200 e 490 kg/ha na cevada, ou seja até mais 10 % e em média de 6%, como se observa na Figura 24, quando comparado com iguais doses de azoto aplicadas em adubos convencionais, designadamente adubo nítrico-amoniacal e ureia.

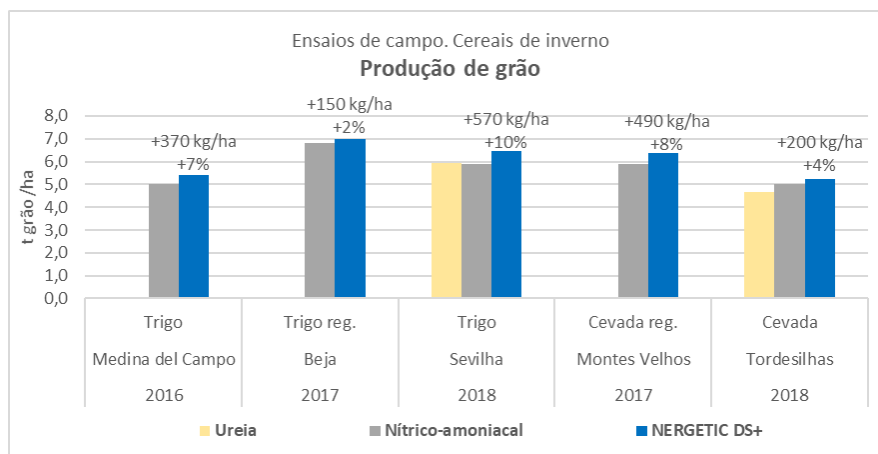


Figura 24 – Produção de cereais de inverno em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

A eficiência agronómica de adubação é também superior quando se aplica o fertilizante **NERGETIC DS+**. Efetivamente a adubação com o **NERGETIC DS+** garantiu +11,6 kg de grão de trigo e + 7,1 kg de grão por cada kg de adubo aplicado, respetivamente nos ensaios de Sevilha e de Tordesilhas (Figura 25).

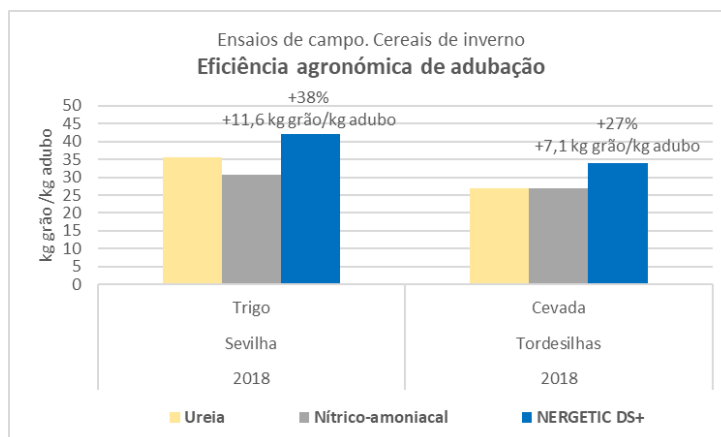


Figura 25 – Eficiência agronómica de cereais de inverno em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

2.1.3 ENSAIOS EM MILHO (*Zea mays*)

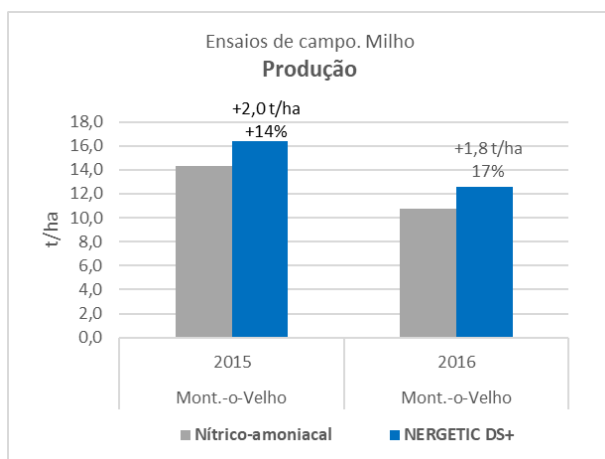


Figura 26 – Produção de milho em ensaio de campo em Montemor-o-Velho com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

Em Montemor-o-Velho, nos anos de 2015 e 2016, realizaram-se ensaios de campo com a cultura de milho para grão. Estudou-se a resposta da cultura à adubação azotada com iguais unidades de fertilizantes aplicados em cobertura com o adubo **NERGETIC DS+** e um nitrato-amoniacal convencional. Observou-se que o fertilizante tecnológico proporcionou nos dois anos produções de 16,4 e 12,6 t/ha, ou seja, permitiu aumentos de produção de +14 e +17 %.

A fertilização da cultura de milho com o fertilizante **NERGETIC DS+** aumenta o rendimento do agricultor, como se observa nas figuras 27 e 28. Nos ensaios efetuados em Montemor-o-Velho nos anos de 2015 e 2016, em milho, verificou-se um aumento do custo de adubação de 157 €/ha e 107 €/ha, respetivamente, quando se aplica o **NERGETIC DS+**, em comparação com o adubo nitrato-amoniacal 27. Os custos adicionais são compensados pelos aumentos de produção gerados e pelo acréscimo de receita alcançado, 349 e 309 €/ha, em 2015 e 2016, respetivamente, considerando o nitrato-amoniacal 27, proporcionou valor de venda de 170 €/t de grão. Assim, o fertilizante **NERGETIC DS+** comparativamente com o uma rendibilidade (ou lucro) de 192 €/ha e 202 €/ha, respetivamente nos anos 2015 e 2016.

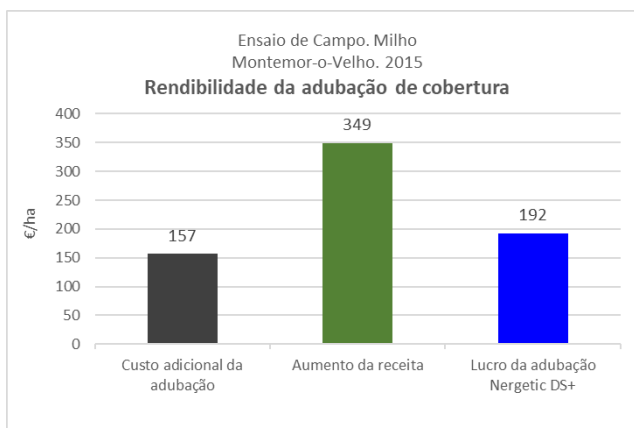


Figura 27 – Rendibilidade da fertilização com **NERGETIC DS+**, do milho em Montemor-o-Velho, em 2015.

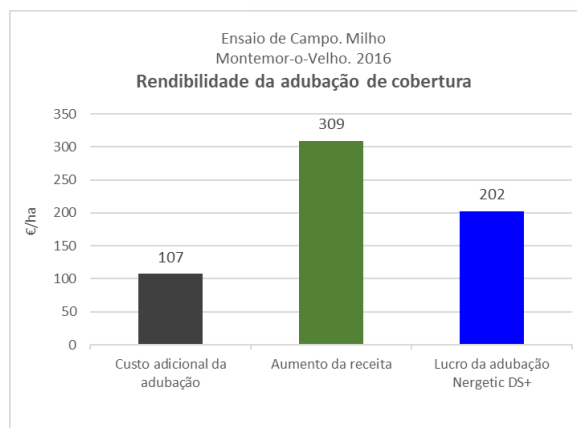


Figura 28 – Rendibilidade da fertilização com **NERGETIC DS+**, do milho em Montemor-o-Velho, em 2016.

2.1.4 ENSAIOS EM BATATA (*Solanum tuberosum*)

Realizaram-se vários ensaios de campo em batata, para verificar a resposta da adubação azotada de cobertura com o fertilizante **NERGETIC DS+** em comparação com iguais unidades de azoto veiculadas com um adubo nítrico-amoniaco. Verificou-se maior produção de tubérculos quando se aplica o **NERGETIC DS+**, variando o aumento entre 1,3 e 3,3 t/ha, ou seja entre 2 e 6 %, como se observa na Figura 29.

Estes aumentos de produção são consequência de uma maior eficiência da adubação azotada. Esta foi também avaliada através medições SPAD que registam a cor verde das folhas, proporcional à produção de clorofila e, portanto, proporcional à atividade fotossintética. Verificaram-se valores de SPAD superiores quando se fertiliza com o **NERGETIC DS+** (Figura 30).

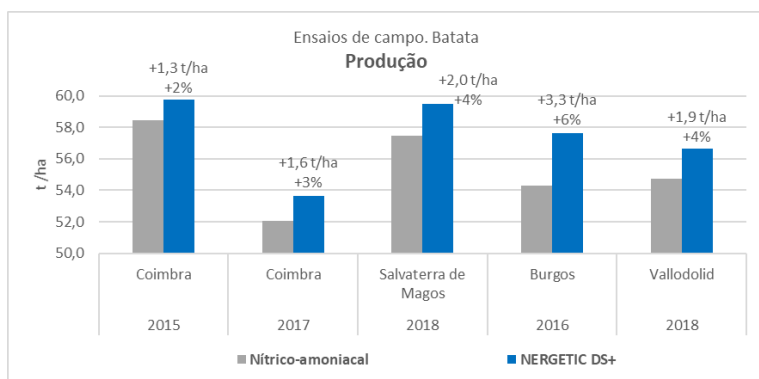


Figura 29 – Produção de batata em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

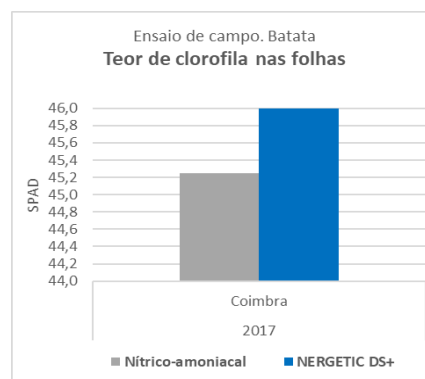


Figura 30– Atividade fotossintética medida pelo teor de clorofila (SPAD), em batata com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

2.1.5 ENSAIOS EM CEBOLA (*Allium cepa*)

Na Figura 31 observa-se que os aumentos de produção de cebola variam entre 1,7 e 3,1 t/ha, ou seja 3 a 5 % nos ensaios realizados, quando se fertiliza com o fertilizante **NERGETIC DS+**, onde todos os nutrientes estão protegidos pelo polímero regulador.

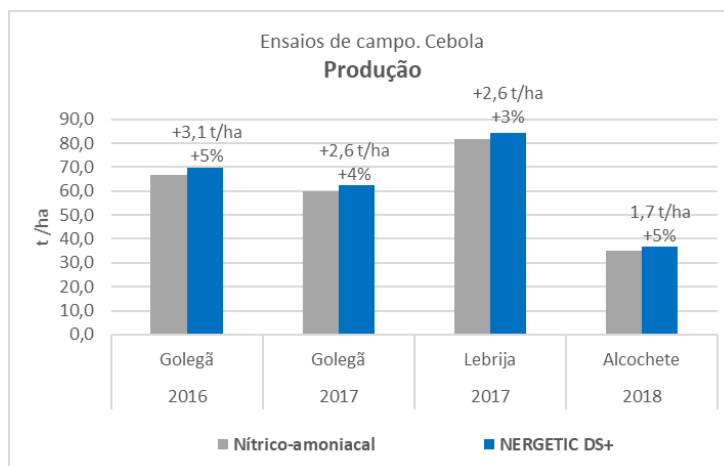


Figura 31 – Produção de cebola em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

2.1.6 ENSAIOS EM OUTRAS HORTÍCOLAS (*Allium sativum*, *Daucus carota*, *Brassica oleracea*)

Consideraram-se outras culturas hortícolas (alho, cenoura e couve) para estudar o comportamento das mesmas face a aplicação de cobertura de igual quantidade de azoto com o fertilizante **NERGETIC DS+** e um adubo nítrico-amoniacal.

Na Figura 32 observa-se que a aplicação do fertilizante **NERGETIC DS+** confere uma maior atividade fotossintética a culturas como o alho e a couve coração, na sequência de valores mais elevados de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Em couve coração realizou-se também uma avaliação visual da cultura, com resultado mais favorável para o fertilizante com a tecnologia C-PRO.

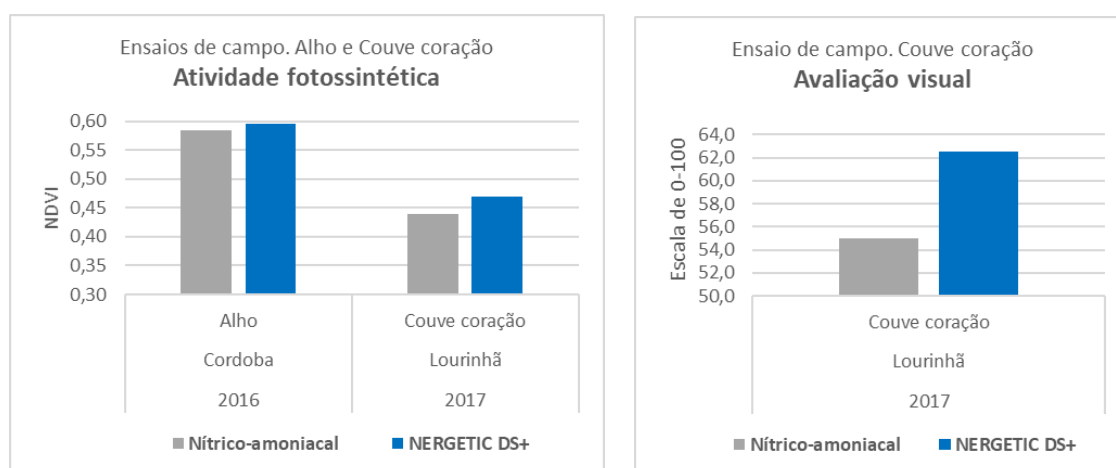


Figura 32 – Atividade fotossintética, medida pelo NDVI, em alho e couve coração e avaliação visual de couve coração com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

A produção em várias culturas hortícolas é mais elevada com a fertilização azotada do **NERGETIC DS+**. Nos ensaios apresentados na Figura 33, observaram-se aumentos de 270 kg/ha no alho; 7,6 t/ha na cenoura e um aumento médio de 2,1 t/ha na couve.

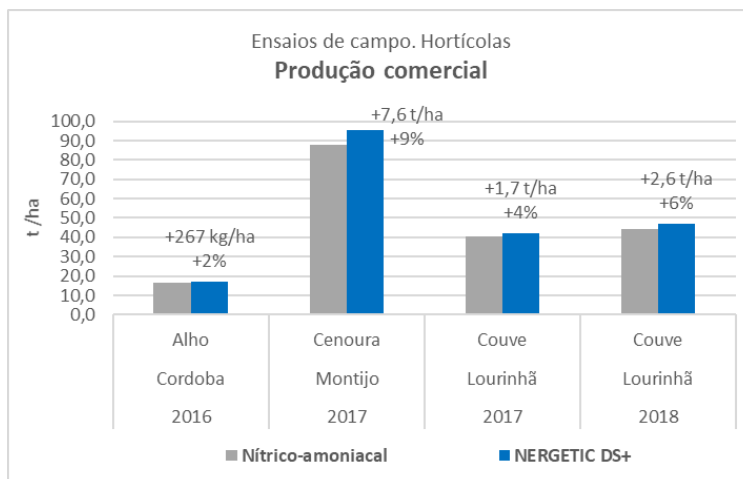


Figura 33 – Produção de alho, cenoura e couve em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

2.1.7 ENSAIOS EM BETERRABA SACARINA (*Beta vulgaris*)

Em Lebrija, em 2017, realizou-se um ensaio de campo em beterraba sacarina para comparar a resposta à adubação azotada de cobertura entre o adubo **NERGETIC DS+** e um nitrato-amoniacal convencional. Verificou-se que o fertilizante **NERGETIC DS+** permitiu uma maior atividade fotossintética, apesar de no final do ensaio as produções terem sido semelhantes.

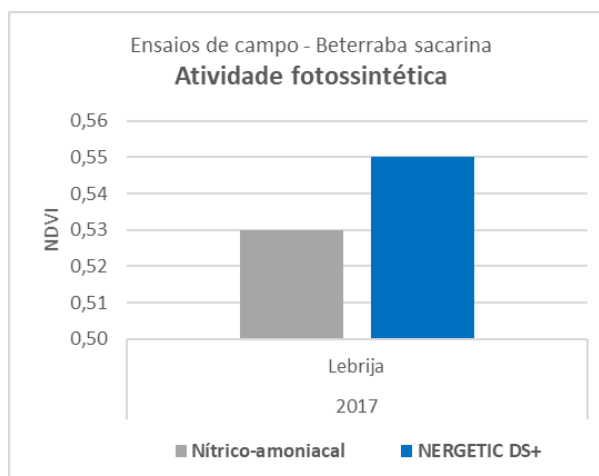


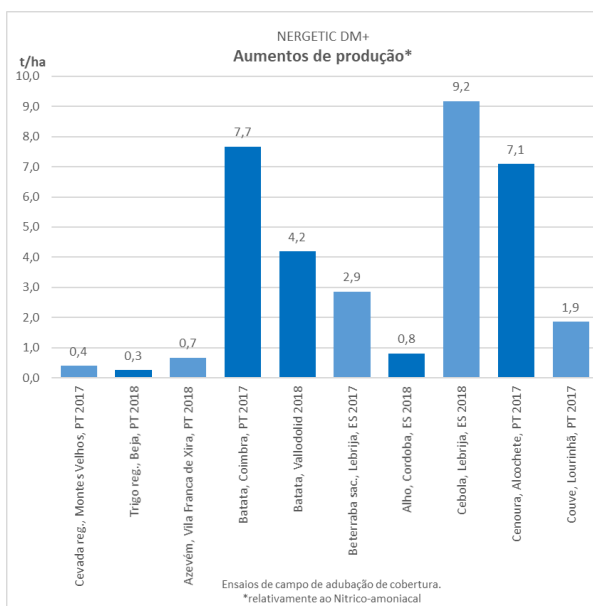
Figura 34 – Atividade fotossintética, medida pelo NDVI, em beterraba sacarina com o fertilizante **NERGETIC DS+**.

2.2 NERGETIC DM+



Foi avaliada a resposta da cultura à fertilização azotada de cobertura, com o mesmo equilíbrio (ou igual quantidade de azoto), sem Tecnologia C-PRO e com a Tecnologia C-PRO com o fertilizante **NERGETIC DM+** em diversas culturas. Verificaram-se também aumentos de produção com o **NERGETIC DM+**, como se apresenta na Figura 35. Estes aumentos de produção variam entre mais 250 kg/ha e 9,2 t/ha, ocorridos nas culturas de trigo e cebola, respetivamente. No Anexo 2 identificam-se resumidamente os ensaios efetuados, as produções obtidas e os respetivos aumentos.

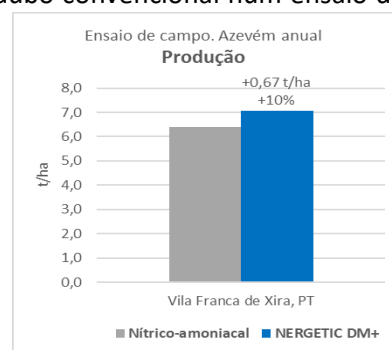
Figura 35 – Aumentos de produção, expresso em toneladas por hectare, proporcionados pelo **NERGETIC DM+** em diversas culturas, relativamente ao nitrato-amoniacal.



2.2.1 ENSAIOS EM AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

O fertilizante **NERGETIC DM+** permitiu um aumento de produção de cerca de 670 kg/ha (+10 %) de azevém relativamente à mesma dose de azoto aplicada com um adubo convencional num ensaio de campo realizado em Vila Franca de Xira, como se mostra na figura seguinte. Assim, comprova-se a maior eficiência de utilização de azoto, proporcionada pela Tecnologia C-PRO, presente nos adubos **NERGETIC DYNAMIC**.

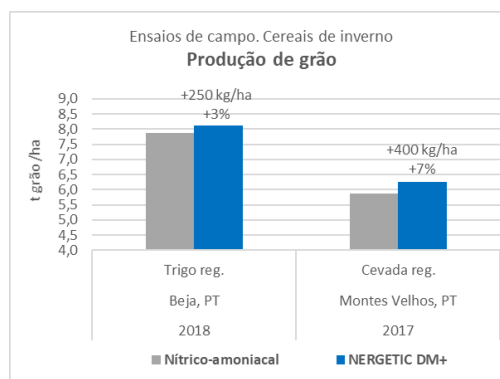
Figura 36 – Produção de azevém anual em ensaio de campo em Vila Franca de Xira com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



2.2.2 ENSAIOS EM CEREIS DE INVERNO (*Triticum spp. e Hordeum vulgare*)

Os ensaios de campo realizados com as culturas de trigo e cevada mostram que o fertilizante **NERGETIC DM+** proporcionou aumentos de produção até 400 kg/ha (Figura 37), quando comparado com igual dose de azoto aplicado com um adubo nitrato-amoniacal convencional.

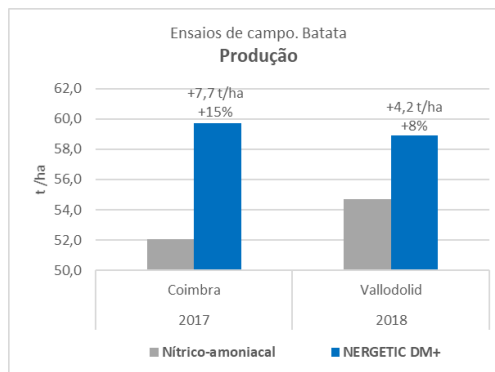
Figura 37 – Produção de cereais de inverno em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



2.2.3 ENSAIOS EM BATATA (*Solanum tuberosum*)

Realizaram-se dois ensaios de campo com a cultura da batata, para verificar a resposta da adubação azotada de cobertura com o fertilizante **NERGETIC DM+** em comparação com iguais unidades de azoto aplicadas com um adubo nítrico-amoniaco. Observaram-se aumentos de produção de 4,2 e 7,7 t/ha, respetivamente em Valladolid e Coimbra, como se ilustra na Figura 38. Estes resultados mostram o efeito positivo dos nutrientes serem protegidos pelo polímero regulador, presente nos fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC**.

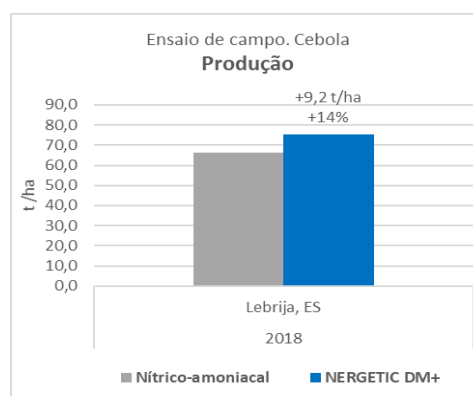
Figura 38 – Produção de batata em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



2.2.4 ENSAIOS EM CEBOLA (*Allium cepa*)

No ensaio de campo realizado com a cultura de cebola, em Lebrija, para provar as vantagens do fertilizante **NERGETIC DM+**, verificou-se um aumento significativo de produção de 9,2 t/ha, relativamente a um adubo nítrico-amoniaco sem a tecnologia C-PRO, tal como se observa na figura seguinte.

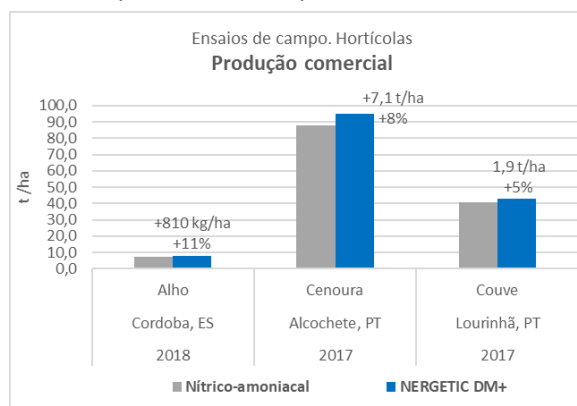
Figura 39– Produção de cebola em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



2.2.5 ENSAIOS EM OUTRAS HORTÍCOLAS (*Allium sativum*, *Daucus carota*, *Brassica oleracea*)

Em várias culturas hortícolas obtiveram-se aumentos de produção importantes (+810 kg/ha no alho; +7,1 t/ha na cenoura e 1,9 t/ha na couve) nos ensaios de campo realizados, quando se fertiliza com o **NERGETIC DM+**, frente a igual aplicação de azoto com um nítrico-amoniaco convencional (Figura 40). Estes aumentos de produção, em culturas de alto valor económico, garantem consequentemente aumentos no rendimento dos agricultores.

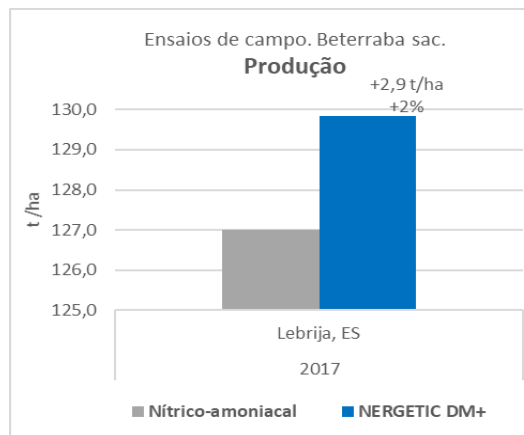
Figura 40 – Produção de alho, cenoura e couve em ensaios de campo com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



2.2.6 ENSAIOS EM BETERRABA SACARINA (*Beta vulgaris*)

Num ensaio de campo realizado com a cultura de beterraba sacarina, em Lebrija (Figura 41), foi observado um aumento de produção de 2,9 t/ha, proporcionado pelo fertilizante **NERGETIC DM+**, em comparação com um adubo nítrico-amoniaco convencional, com a aplicação de iguais unidades de azoto aplicadas.

Figura 41 – Produção de beterraba sacarina em ensaio de campo com o fertilizante **NERGETIC DM+**.



3 OUTROS CAMPOS DE ENSAIO E DEMONSTRAÇÕES

Os fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC** também têm sido experimentados e comprovados em toda a península Ibérica e França em campos de ensaio e demonstrações realizados por entidades externas e independentes à equipa de I&D dos fertilizantes Fertiberia TECH, em condições edafo-climáticas reais.

No geral, os campos de ensaio são realizados por institutos de investigação, públicos e privados, considerando metodologias rigorosas e científicas, tanto na instalação dos campos, como na análise estatística dos resultados. As demonstrações são desenvolvimentos por empresas agrícolas, com menos repetições, mas geralmente em parcelas com áreas superiores.

3.1 NERGETIC DS+

3.1.1 TRIGO. CAMPO DE ENSAIO ARVALIS EM ISSIGEAC (DEPARTAMENTO 24), FRANÇA. 2017/2018

O ARVALIS - *Institut du Végétal* (www.arvalisinstitutduvegetal.fr), entidade francesa de investigação aplicada independente realizou um ensaio que comprova os efeitos da Tecnologia C-PRO com o fertilizante **NERGETIC DS+** na cultura de trigo. Testaram-se as seguintes modalidades:

Nº Modalidade	1ª fertilização (afilhamento)		2ª fertilização (encanamento)		3ª fertilização (emborrachamento)	
	Adubo	kg N/ha	Adubo	kg N/ha	Adubo	kg N/ha
1	Nitrato de amónio 33,5	40	Nitrato de amónio 33,5	116	Nitrato de amónio 33,5	40
13	DS+	40		116		40
14	DS+	80		76		40

A cultura de trigo foi fertilizada com um total de 196 kg N/ha, repartido por 3 adubações de cobertura. O fertilizante **NERGETIC DS+** foi aplicado na 1ª adubação. Comparou-se:

- aplicação de 40 kg N/ha de **NERGETIC DS+** na 1ª adubação de cobertura (Modalidade nº 13);
- aplicação de 80 kg N/ha de **NERGETIC DS+** na 1ª adubação de cobertura, seguida de uma dose reduzida de nitrato de amónio na 2ª adubação (Modalidade nº 14);
- aplicação de 40 kg N/ha de Nitrato de amónio 33,5 (adubo testemunha) na 1ª adubação de cobertura (Modalidade nº 1).

O ensaio mostrou um aumento da absorção do azoto, diretamente expresso através do indicador CAU, *Coeficiente Aparente de Utilização do Azoto*, que corresponde à eficiência de utilização do azoto, dado pela relação entre a diferença do azoto absorvido na parte aérea (com uma certa dose de fertilização e sem fertilização) e a dose de azoto aplicada. Também se observaram aumentos da produção de grão (+ 4,7 %) e do teor de proteína (+ 3,6 %), em resultado da aplicação de 40 kg N/ha de **NERGETIC DS+**.

Assim, conclui-se que a eficiência de utilização do azoto e o rendimento do agricultor são superiores quando se aplica o fertilizante **NERGETIC DS+** (modalidades nº 13 e 14), relativamente à testemunha (modalidade nº 1). Assim, confirma-se o interesse da tecnologia C-PRO, que protege o azoto nítrico e amoniacal, e todos os restantes nutrientes.

	Nitrato de amónio 33,5 (Modalidade nº 1)	DS+ 40 kg N/ha (Modalidade 13)	DS+ 80 kg N/ha (Modalidade 14)
CAU (%)	60	104 (+ 73 %)	96 (+ 60 %)

	Nitrato de amónio 33,5 (Modalidade nº 1)	DS+ 40 kg N/ha (Modalidade 13)
Produção grão 15 % Hum. (kg/ha)	9400	9840 (+ 4,7 %)
Teor em proteínas (%)	11,2	11,6 (+ 3,6 %)

3.1.2 COLZA. CAMPO DE ENSAIO AGORA EM OISE (DEPARTAMENTO 60), FRANÇA. 2017/2018

Foi realizado um ensaio que comprova os efeitos da Tecnologia C-PRO com o fertilizante **NERGETIC DS+** na cultura de colza, comparando com um adubo nítrico-amoniacal sem tecnologia. Este ensaio foi conduzido pela Cooperativa Agrícola AGORA (www.coopagora.fr), que é um grupo cooperativo de sucesso no departamento de Oise (norte de França) e na fileira cerealífera a norte de Paris, comprometida em promover a agricultura responsável para o consumidor. A AGORA é uma entidade independente e credível que realiza estudos e experimentação com fatores de produção agrícolas, entre os quais, os fertilizantes Fertiberia TECH.

A cultura de colza foi fertilizada com uma total de 220 kg N/ha e 60 kg SO₃/ha, repartidos por 3 adubações de cobertura. O fertilizante **NERGETIC DS+** foi aplicado apenas na 1ª adubação.

Comparou-se a aplicação de 60 kg N/ha de **NERGETIC DS+** na 1ª adubação de cobertura (modalidade 3), com iguais unidades de azoto de Solução azotada 39+S (modalidade 1) e de NAC+S (modalidade 2).

Modalidade	1ª fertilização		2ª fertilização		3ª fertilização	
	Adubo	kg N/ha	Adubo	kg N/ha	Adubo	kg N/ha
1 – Sol. N 39+ S (Solaz)	Solaz	60	Solaz	110	Solaz	50
2 – NAC+S	NAC27+S	60				
3 – DS+	DS+	60				

Os resultados do ensaio evidenciaram aumentos de produção de mais 420 kg/ha de grão e consequentemente um rendimento superior em mais 20 Euros/ha. Assim, o ensaio confirma o interesse da tecnologia C-PRO, que ao proteger o azoto nítrico e amoniacal, e os restantes nutrientes, proporcionou aumentos da produção de grão e rendimento ao agricultor.

	Sol. N 39+ S (Solaz) (Modalidade 1)	NAC27+ S (Modalidade 2)	DS+ (Modalidade 3)
Produção grão (kg/ha)	3690	3810	4110 (+ 420 kg/ha)
Lucro (Euros/ha)	75	-	95 (+ 20 €/ha)

3.1.3 TRIGO MOLE. CAMPO DEMONSTRATIVO EM LECIÑANA DE LA OCA (ÁLAVA), ESPANHA. 2017/2018

O campo de trigo mole var. Cezanne, com cerca de 9 ha, foi semeado com uma densidade de 240 kg/ha e adubado em fundo com 480 kg/ha de ADP AMICOTE CV 39 (8-12-12-micros). A adubação de cobertura foi efetuada em metade da área com o adubo clássico NAC 27 (500 kg/ha; 118 euros/ha) e na outra metade com o fertilizante **NERGETIC DS+** (450 kg/ha; 119 euros/ha).

A fertilização de cobertura com o **NERGETIC DS+**, relativamente ao adubo NAC 27, permitiu um aumento de produção de 400 kg/ha (+ 5,9 %) e grão com um peso específico ligeiramente maior (+ 2 kg/hl), mesmo com menor quantidade de azoto aplicado (135 UF no NAC 27 contra 108 UF no **NERGETIC DS+**). A eficiência agronómica do azoto conferida pelo **NERGETIC DS+** foi maior que a do NAC 27, (+ 16,3 kg de grão por cada kg de azoto fornecido).

O aumento de produção permitido pelo **NERGETIC DS+** implicou um custo de adubação semelhante à adubação do NAC 27 (apenas + 2 euros/ha). Como o trigo foi vendido a 180 euros/t, o acréscimo de receita proporcionado pelo **NERGETIC DS+** foi de 72 euros/ha. Consequentemente, a rentabilidade ou lucro obtido com a aplicação do adubo de cobertura **NERGETIC DS+** foi de 70 euros/ha.

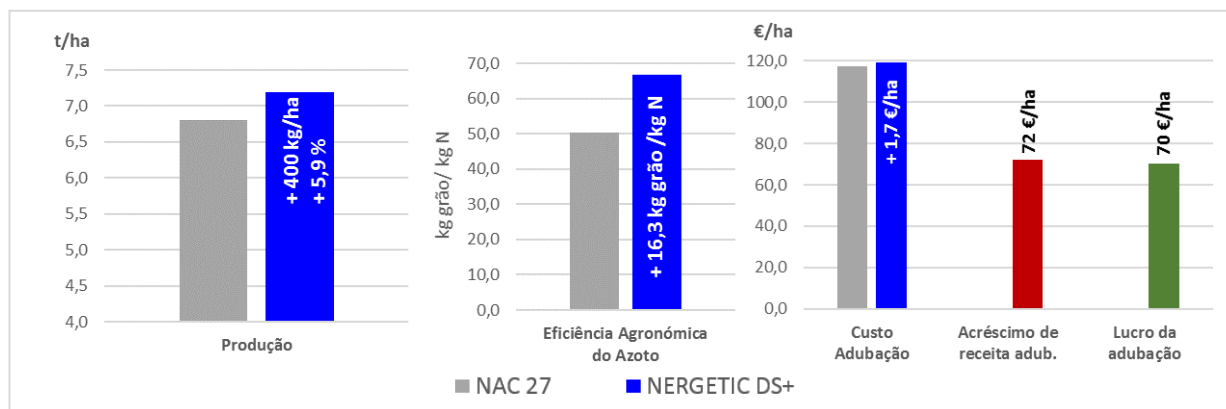


Figura 42 – Resultados de produção e rendibilidade de trigo mole em campo demonstrativo em Leciana de la Oca (Álava) na campanha de 2017/2018.

3.1.4 TRIGO DURO. CAMPO DEMONSTRATIVO EM FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA), ESPANHA. 2017/2018

Ensaaiaram-se duas modalidades de fertilização de cobertura azotada numa área total de 2,3 ha com o trigo duro var. Sculptur, semeado com a densidade de 280 kg/ha e fertilizado em fundo com o adubo 8-15-15 (800 kg/ha). Em metade da área fez-se uma aplicação de ureia (350 kg/ha; 97 euros/ha) e na restante, uma aplicação de **NERGETIC DS+** (500 kg/ha; 144 euros/ha).

A adubação de cobertura com o fertilizante **NERGETIC DS+** proporcionou uma produção de grão superior à cobertura com ureia (+ 500 kg/ha; + 8,7 %), com uma menor aplicação de unidades de azoto (160 UF na ureia versus 120 UF no **NERGETIC DS+**). A eficiência agronómica do azoto foi também superior no caso do **NERGETIC DS+**, com mais 16,4 kg de grão por cada kg de azoto fornecido.

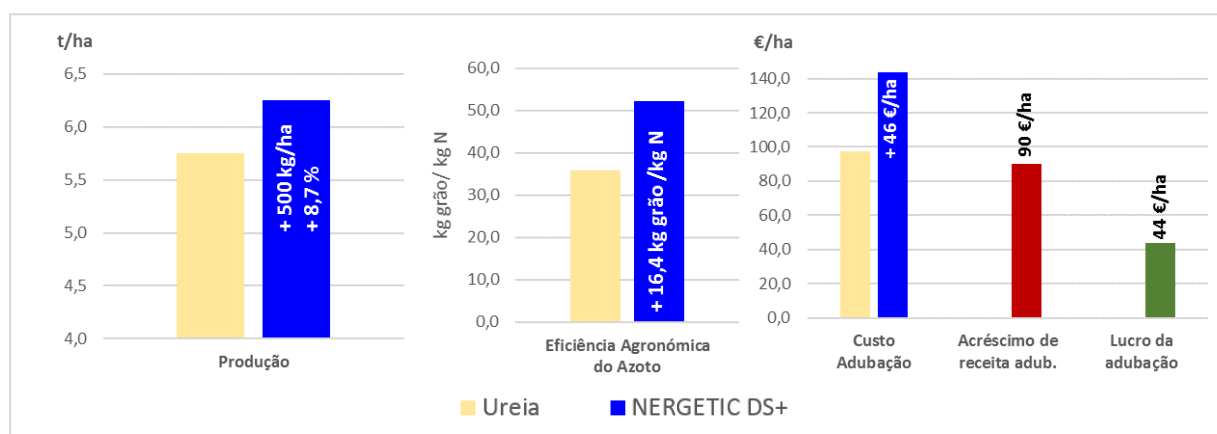


Figura 43 – Resultados de produção e rendibilidade de trigo duro em campo demonstrativo em Fuentes de Ebro (Zaragoza) na campanha de 2017/2018.

A modalidade associada ao **NERGETIC DS+** teve um custo de adubação adicional de 46 euros/ha e o acréscimo de produção, com o trigo vendido a 180 euros/t, possibilitou um acréscimo de receita de 90

euros/ha. Por conseguinte houve um lucro associado à adubação de cobertura de 44 euros/ha, relativamente à ureia.

4 ADUBOS NERGETIC DYNAMIC

4.1 FÓRMULAS EM COMERCIALIZAÇÃO

A linha de adubos **NERGETIC DYNAMIC** é composta por vários equilíbrios nitrógeno-amoniacais totalmente protegidos (N, NP e NPK), através da Tecnologia C-PRO. Os adubos **NERGETIC DYNAMIC** conferem às culturas um rápido desenvolvimento vegetativo devido à presença de azoto nitrógeno, imediatamente disponível para ser absorvido pelas plantas e por outro lado, um efeito prolongado.

Os adubos azotados **NERGETIC DS+** e **NERGETIC DM+** são aplicados em cobertura. Os restantes adubos podem ser aplicados em fundo ou em cobertura. Quando aplicados à superfície do solo, a sua dissolução deverá ser garantida pelas condições locais de pluviosidade ou rega.

Na tabela seguinte apresentam-se os equilíbrios ou fórmulas **NERGETIC DYNAMIC** disponíveis.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS										
DYNAMIC	Total	Azoto N (%) Nitrógeno	Amoniacal	Fósforo P ₂ O ₅ (%)	Potássio K ₂ O (%)	Enxofre SO ₃ (%)	Cálcio CaO (%)	Magnésio MgO (%)	Boro B (%)	Zinco Zn (%)
DS+	24	12	12	-	-	14	13	-	0,05	-
DM+	24	12	12	-	-	-	9,5	6	0,05	-
D401	20	8	12	8	10	8	2	-	-	-
D402	20	6,5	13,5	8	6	9	4	-	-	-
D403	22	7,7	14,3	6	10	14	-	-	-	-
D404	24	11	13	7	7	5	2	-	-	-
D405	27	11,4	15,6	6	6	5	-	-	-	-
D406	20	8	12	17	-	6	11	-	-	-
D407	10	2	8	10	22	15	7	-	-	0,1

As composições anunciadas podem sofrer alteração sem aviso prévio.

4.2 ENXOFRE E CÁLCIO NOS ADUBOS NERGETIC DYNAMIC

As fórmulas dos fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC** têm todas enxofre, com exceção do **NERGETIC DM+**, e quase todas as fórmulas contêm cálcio. O enxofre é um macronutriente secundário, cada vez mais encarado como principal. As plantas extraem valores consideráveis de enxofre e se não existir a sua reposição através da fertilização, os solos tornam-se deficientes neste elemento. Na planta, o enxofre desempenha funções semelhantes à do azoto designadamente: na síntese de aminoácidos essenciais, proteínas, coenzima A, biotina (vitamina B7), tiamina (vitamina B1), glutatona (anti-oxidante), clorofila, lípidos e óleos voláteis. O enxofre tem um papel na regulação da enzima nitrato redutase; e

influencia a produção e teor de óleo. Assim, o enxofre é essencial para garantir a quantidade e a qualidade das produções. Acresce ainda a forte sinergia existente entre o azoto e o enxofre e vice-versa presente nos fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC**. Esta sinergia, comprovada em vários estudos científicos, permite aumentar eficiência de utilização do azoto e do enxofre pelas plantas, em especial a absorção do azoto nítrico. No caso de culturas leguminosas, o enxofre também auxilia a fixação biológica do azoto. A aplicação de adubos com enxofre é frequentemente aplicada com o objetivo de acidificar os solos. No entanto, importa lembrar que o enxofre veiculado pelo adubo **NERGETIC DS+** não é acidificante. O cálcio, à semelhança do enxofre é um macronutriente secundário, com funções importantes no metabolismo da planta, como seja: a estabilidade estrutural e permeabilidade da membrana celular; o crescimento e a divisão celular; a maturação perfeita e alta qualidade da produção; intervém também no metabolismo do azoto e ativação enzimática. O cálcio é importante na fecundação das flores, fixação dos botões florais e frutificação e ainda na cicatrização de frutos e ramos derivados de granizos.

4.3 DOSES DE APLICAÇÃO NAS PRINCIPAIS CULTURAS

As doses recomendadas indicadas na tabela abaixo são meramente indicativas, pelo que se recomenda o ajuste da quantidade de adubo a aplicar em função da experiência local e dos resultados de uma análise de solo.

DOSE DE APLICAÇÃO POR CULTURA									
DYNAMIC	DS+	DM+	D401	D402	D403	D404	D405	D406	D407
kg/ha									
Arroz	-	-	300 a 600	-	-	250 a 500	-	300 a 600	-
Cereais out.-inv.	200 a 400	200 a 400	500 a 700	500 a 700	-	400 a 600	300 a 500	500 a 700	-
Forragens	200 a 400	200 a 400	300 a 500	300 a 500	-	250 a 450	200 a 400	300 a 500	-
Pastagens	200 a 400	200 a 400	-	-	-	-	200 a 400	-	-
Pastagens dos Açores	200 a 400	200 a 400	300 a 500	300 a 500	-	250 a 450	200 a 400	300 a 500	-
Colza	200 a 400	200 a 400	-	-	-	-	-	-	-
Milho	500 a 750	500 a 750	600 a 1400	500 a 800	450 a 750	500 a 1200	350 a 600	600 a 1000	600 a 800
Batata	250 a 500	250 a 500	700 a 1000	700 a 1000	650 a 900	600 a 850	-	-	500 a 1100
Batata, Cenoura e Cebola (cobertura)	-	-	-	-	-	-	-	-	150 a 200
Tomate (indústria)	150 a 250	150 a 250	-	-	-	-	-	-	500 a 600
Beterraba sacarina	300 a 500	300 a 500	-	-	-	-	-	-	-
Hortícolas em geral	250 a 750	250 a 750	500 a 1000	350 a 1000	300 a 900	400 a 850	250 a 750	-	500 a 1100
Olival	200 a 400	200 a 400	200 a 400	200 a 400	200 a 350	150 a 350	150 a 300	-	350 a 700
Pomares	250 a 400	250 a 400	300 a 400	300 a 400	-	250 a 350	-	-	500 a 1000
Vinha	100 a 200	100 a 200	150 a 250	150 a 250	150 a 250	150 a 200	-	-	400 a 600
Castanheiro (plena produção)	-	200 a 400	-	-	-	-	-	-	300 a 500
Eucaliptos (manutenção)	200 a 300*	200 a 300*	150 a 250**	-	-	-	-	-	-
g/m ²									
Relvados	20 a 40	20 a 40	20 a 50	25 a 50	25 a 45	15 a 40	20 a 40	-	30 a 50

* Após cada corte. ** Até fecho da copa.

As doses referidas são indicativas. Aconselha-se o ajuste da dose de adubo a aplicar em função da experiência local e dos resultados de uma análise de solo.

5 CONCLUSÕES

Os fertilizantes **NERGETIC DYNAMIC**, únicos no mercado por conterem azoto nítrico-amoniaco totalmente protegido, foram desenvolvidos e validados com o recurso a dezenas de ensaios laboratoriais, em vaso e de campo, efetuados por uma vasta rede de organismos de investigação e universidades em Portugal e Espanha, e pelo I+D+i da Fertiberia e ADP-Fertilizantes. A lista de universidades e centros de investigação especializados e independentes da Península Ibérica que, de alguma forma, ajudaram ao desenvolvimento da tecnologia C-PRO inclui em Portugal: Instituto Superior de Agronomia (ISA) da Universidade Técnica de Lisboa, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Universidade de Évora, Escola Superior Agrária de Beja e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL); em Espanha: *Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA-CSIC)*, *Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)*, *Centro Tecnológico Agrario y Alimentario (ITAGRA)*, *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)*, *Instituto Tecnológico Agrario y Alimentario (ITACyL)*, *Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera (AIMCRA)* *Universidad Politécnica de Madrid*, *Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria de la Universidad de León*, *Universidad de Lérida* e *Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP)*; e em França: *ARVALIS - Institut du Végétal*, *AGORA*, *coopérative agricole* e *ASTREDHOR – Institut technique de l'horticulture*.

A experimentação efetuada a respeito da tecnologia C-PRO nos adubos **NERGETIC DYNAMIC**, prova que há uma proteção real da lixiviação de todos os nutrientes dos grânulos de adubo, e uma potenciação do seu efeito agronómico ao longo do ciclo vegetativo das principais culturas. O meio ambiente sai beneficiado atendendo às menores perdas por lixiviação dos nutrientes, as culturas têm um melhor desenvolvimento vegetativo inicial, fruto de haver maior concentração de nutrientes disponíveis para serem absorvidos, e no final, o agricultor tem melhores resultados pois obtém maiores produções com uma maior eficiência de utilização dos nutrientes, ou seja, com igual quantidade de adubo obtém uma produção maior. Por todas estas razões, os adubos **NERGETIC DYNAMIC** são os adubos tecnologicamente mais avançados no mercado dos adubos de libertação controlada.

ANEXOS

Anexo 1 - Aumentos de produção com o **NERGETIC DS+**

Anexo 2 - Aumentos de produção com o **NERGETIC DM+**

Anexo 1 - Aumentos de produção com o NERGETIC DS+



Cultura	Local	Ano	Testemunha	Produção test.	Produção NERGETIC DS+	Aumento de produção NERGETIC DS++	
				t/ha	t/ha	t/ha	%
Trigo	Medina del Campo, ES	2016	NAC	5,02	5,39	0,37	7%
Trigo	Cadiz, ES	2017	NAC	2,64	2,69	0,05	2%
Trigo reg.	Beja, PT	2017	NAC	6,83	6,98	0,16	2%
Trigo	Sevilla, ES	2018	NAC	5,88	6,45	0,57	10%
Trigo	Sevilla, ES	2018	Ureia	5,92	6,45	0,53	9%
Cevada	Tordesillas, ES	2018	NAC	5,03	5,23	0,20	4%
Cevada	Tordesillas, ES	2018	Ureia	4,68	5,23	0,55	12%
Cevada reg.	Montes Velhos, PT	2017	NAC	5,87	6,36	0,49	8%
Azevém	Barcelos, PT	2015	NAC	14,43	16,95	2,52	17%
Azevém	Barcelos, PT	2016	NAC	7,71	8,22	0,50	6%
Milho	Montemor-o-Velho, PT	2015	NAC	14,34	16,39	2,06	14%
Milho	Montemor-o-Velho, PT	2016	NAC	10,78	12,60	1,82	17%
Batata	Coimbra, PT	2015	NAC	58,45	59,77	1,32	2%
Batata	Coimbra, PT	2017	NAC	52,06	53,65	1,59	3%
Batata	Salvaterra de Magos, PT	2018	NAC	57,46	59,50	2,04	4%
Batata	Burgos, ES	2016	NAC	54,31	57,61	3,30	6%
Batata	Valladolid, ES	2017	NAC	58,42	71,27	12,85	22%
Batata	Valladolid, ES	2018	NAC	54,71	56,63	1,92	4%
Cebola	Golegã, PT	2016	NAC	66,56	69,70	3,14	5%
Cebola	Golegã, PT	2017	NAC	59,69	62,24	2,55	4%
Cebola	Lebrija, ES	2017	NAC	78,99	84,42	5,43	7%
Cebola	Alcochete, PT	2018	NAC	34,87	36,61	1,73	5%
Alho	Cordoba, ES	2016	NAC	16,72	16,99	0,27	2%
Alho	Utrera, ES	2017	NAC	11,26	11,65	0,39	3%
Cenoura	Alcochete, PT	2017	NAC	88,58	95,26	6,68	8%
Couve	Lourinhã, PT	2017	NAC	38,36	40,41	2,05	5%
Couve	Lourinhã, PT	2018	NAC	44,44	47,04	2,60	6%

Anexos 2 - Aumentos de produção com o NERGETIC DM+



Cultura	Local	Ano	Testemunha	Produção test.	Produção NERGETIC DM+	Aumento de produção NERGETIC DM+	
Cevada reg.	Montes Velhos, PT	2017	NAC	5,87	6,27	0,40	7%
Trigo reg.	Beja, PT	2018	NAC	7,88	8,13	0,25	3%
Azevém	Vila Franca de Xira, PT	2018	NAC	6,39	7,06	0,67	10%
Batata	Coimbra, PT	2017	NAC	52,06	59,73	7,67	15%
Batata	Valladolid	2018	NAC	54,71	58,90	4,19	8%
Beterraba sac.	Lebrija, ES	2017	NAC	126,99	129,85	2,86	2%
Alho	Cordoba, ES	2018	NAC	7,27	8,08	0,81	11%
Cebola	Lebrija, ES	2018	NAC	66,27	75,46	9,19	14%
Cenoura	Alcochete, PT	2017	NAC	87,68	94,77	7,09	8%
Couve	Lourinhã, PT	2017	NAC	40,82	42,68	1,86	5%

