

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

Que promovem as Boas Práticas Agrícolas?



<https://image.slidesharecdn.com/boasprcticasagricolas-111213094419-phpapp01/95/boas-prcticas-agrcolas-7-728.jpg?cb=1323771541>

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- A evolução do conhecimento científico, relativo às técnicas culturais a aplicar numa agricultura que permita conciliar o aumento da produção de alimentos e de outros bens com a **redução do impacte ambiental** a que dão origem, impõe que o Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA) para a proteção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola seja periodicamente revisto, facultando ao setor produtivo a informação de base que permita **a preservação da qualidade ambiental** que constitui, hoje em dia, uma preocupação maior da Humanidade, face às diferentes ameaças que continuamente se levantam, pondo em risco a sua própria sobrevivência.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- À agricultura cabe um papel fundamental na produção de alimentos e de outros bens indispensáveis à vida e ao bem-estar de uma população mundial que, em ritmo exponencial de crescimento demográfico, mais do que quadruplicou no século passado.
- O recurso à produção intensiva de alimentos de natureza vegetal e animal conduziu, em muitas regiões, ao uso exagerado de adubos inorgânicos, de pesticidas e de outros fatores de produção, bem como à criação de grande número de animais em recintos limitados (pecuária sem terra).

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- Uma tal revolução na agricultura não se fez sem riscos para o ambiente. Com efeito, a utilização desregrada de adubos e pesticidas, bem como a gestão incorreta das grandes quantidades de materiais orgânicos gerados nas explorações agropecuárias e provenientes da agroindústria, podem ser fontes de contaminação e de poluição ambiental, seja dos solos, das águas ou do ar. Tal poluição poderá ter carácter pontual ou ser de natureza difusa, como acontece, por exemplo, com a contaminação das águas superficiais ou subterrâneas com substâncias poluentes contidas nos fertilizantes que se distribuem e incorporam no solo.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- O azoto na forma de **nitrato** (NO_3^-) **é muito solúvel na água** sendo, por isso, facilmente arrastado pelas águas das chuvas ou das regas. Encontra -se, nesta forma, em diversos adubos inorgânicos e organominerais, em corretivos e/ou resíduos orgânicos, bem como na matéria orgânica do solo.
- O teor de nitratos nas águas subterrâneas e superficiais, quando ultrapassa certos limites (50 mg NO_3^-/L), a água torna -se imprópria para o consumo humano, pois pode ter consequências nefastas para o ambiente e para a própria saúde humana, podendo inviabilizar a utilização destas águas para consumo humano e animal.
- Há também necessidade de prevenir que ocorram concentrações excessivas de fósforo nos meios aquáticos, a fim de evitar fenómenos de eutrofização dos mesmos.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- A **eutrofização das águas** superficiais manifesta -se pelo aumento indesejável do crescimento de algas, bactérias e plantas macrófitas, acompanhado de forte redução das quantidades de oxigénio dissolvido e da libertação de cheiros desagradáveis, tornando estas águas impróprias para consumo humano, para além de limitar a vida de espécies piscícolas.
- Tal como no caso dos nitratos, o enriquecimento em **fósforo** de origem agrícola das águas superficiais deriva, essencialmente, da fertilização inadequada com adubos e corretivos orgânicos que contenham o nutriente, nomeadamente os que têm origem na pecuária intensiva.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- Dada a sua reduzida mobilidade ao longo do perfil do solo, a ocorrência de fenómenos de erosão hídrica, envolvendo o destacamento e o transporte de partículas de solo pelas águas de escoamento superficial, origina a **movimentação do fósforo para as águas superficiais**, podendo ficar retido nos sedimentos ou dissolvido na água.
- A perda de solo provocada pelo vento ou causada por técnicas de mobilização inadequadas origina, também, o arrastamento de partículas de solo contendo fósforo.
- A redução das perdas de nitratos e fosfatos do solo arrastados pelas águas de escoamento superficial e/ou pelas águas de infiltração, para além da diminuição da poluição das águas superficiais e das águas subterrâneas, contribui, também, para um melhor aproveitamento do azoto e do fósforo pelas culturas e para o aumento das suas produções concorrendo, assim, para aumentar a rendibilidade económica do uso dos fertilizantes e de outros fatores de produção.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- A legislação ambiental comunitária e portuguesa tem procurado estabelecer normas relativas à proteção para a descarga de águas residuais, nomeadamente em zonas sensíveis sujeitas a eutrofização.
- A Diretiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 21 de fevereiro, estabelece as **concentrações máximas de azoto e de fósforo** total para as descargas das estações de tratamento de águas residuais urbanas em zonas sensíveis sujeitas a eutrofização.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- A Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, designada resumidamente por **Diretiva -Quadro da Água** (DQA), preconiza uma abordagem abrangente e integrada de proteção e gestão dos recursos hídricos, tendo em vista alcançar o bom estado de todas águas em 2015.
- A referida Diretiva foi transposta para o direito interno pela Lei n.º 58/2005 (Lei da Água), de 29 de dezembro, que estabelece as bases para a **gestão sustentável dos recursos hídricos** e define o novo quadro institucional para o sector, sendo complementada pelo Decreto –Lei n.º 77/2006, de 30 de março.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- A União Europeia, através da Diretiva 91/676/CEE, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola, determina que os Estados-Membros elaborem um ou mais CBPA-códigos de boas práticas agrícolas a aplicar voluntariamente pelos agricultores, tendo em vista eliminar ou minimizar, tanto quanto possível, os riscos de tal poluição.
- O mesmo refere o Decreto -Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, que transpõe para o direito interno as disposições contidas na referida diretiva, posteriormente alterado pelo Decreto -Lei n.º 68/99, de 11 de março.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- Com base no 1ºCBPA(1997), foram estabelecidos e implementados programas de ação nas **zonas vulneráveis** à poluição com nitratos de origem agrícola (ZV).
- Mais recentemente, a Portaria n.º 259/2012, de 28/8, veio estabelecer um único programa de ação para as zonas vulneráveis de Portugal Continental identificadas pela Portaria n.º 164/2010, de 16/3. Estas **medidas são de caráter obrigatório**, assumindo formas concretas em função das condições edafoclimáticas e das culturas e sistemas culturais dominantes.
- Em todas as ZV, onde existam condições propícias à erosão hídrica (nomeadamente declives do solo e pluviosidade média anual mais elevados) e solos com apreciável capacidade de retenção de fósforo na camada superficial, também se pode esperar, com grande probabilidade, o enriquecimento das águas doces superficiais naquele nutriente.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- Nas medidas e técnicas culturais que agora se propõem, procurou ter-se em conta a mais recente informação científica disponível no nosso País.
- No entanto, face à grande diversidade de solos e de climas que ocorrem no território nacional e ao elevado número de culturas e de sistemas culturais praticados, houve também necessidade de recorrer a informação proveniente de outros países adaptando -a, na medida do possível, às condições prevalecentes em Portugal.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018

- O CBPA inclui, para além da informação presente na edição anterior, revista e atualizada, orientações e diretrizes de carácter geral, com o objetivo de auxiliar os agricultores e empresários agrícolas na tomada de medidas que visem **racionalizar a prática das fertilizações** e de todo um conjunto de operações e de técnicas culturais que, direta ou indiretamente, interferem na dinâmica do azoto e do fósforo nos ecossistemas agrários.
- Atualiza -se a informação sobre o **impacte do azoto na agricultura**, fornece -se informação sobre **a dinâmica do fósforo** e o impacte resultante da sua aplicação aos solos e efetuam -se recomendações de BPA que visam a redução das perdas de azoto e de fósforo do solo.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Adubo:** fertilizante cuja função principal é fornecer à planta um ou mais nutrientes.
- **Adubo CE:** O adubo que está em conformidade com os requisitos constantes do Regulamento (CE) n.º 2003/2003, do parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro de 2003.
- **Adubo azotado:** adubo elementar cujo macronutriente principal é o azoto que se pode encontrar nas formas nítrica, amoniacal e amídica, ou em associações destas formas, como a nítrico -amoniacal.
- **Adubo fosfatado:** adubo elementar cujo macronutriente principal é o fósforo, que pode encontrar -se sob diversas combinações químicas de diferentes graus de solubilidade.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Adubo composto:** adubo com um teor declarado de pelo menos dois dos nutrientes primários, obtido por processos químicos, mistura ou uma combinação de ambos.
- **Adubo mineral ou adubo químico:** adubo cujos nutrientes declarados se apresentam na forma mineral, obtido por extração ou por processo industrial físico e/ou químico.
- **Adubo orgânico:** adubo cujos nutrientes declarados se apresentam na forma orgânica e são, na sua totalidade, de origem vegetal e ou animal.
- **Adubo organomineral:** adubo obtido por mistura mecânica e/ou combinação química de adubos minerais e adubos orgânicos contendo, pelo menos, um por cento de azoto orgânico.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Água de rega:** água de origem superficial, subterrânea ou residual que vise satisfazer ou complementar as necessidades hídricas das culturas agrícolas ou florestais.
- **Águas eutróficas** (albufeiras e lagoas): as massas de água superficiais, classificadas como tal de acordo com os critérios legais em vigor para avaliação do seu estado trófico, estabelecidos para os parâmetros nitratos, fósforo total e clorofila.
- **Águas interiores:** todas as águas superficiais **lênticas** (paradas) ou **lóticas** (correntes) e todas as águas subterrâneas que se encontram do lado terrestre da linha de base (tal como definida na Lei da Água) a partir da qual são marcadas as águas territoriais.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Águas poluídas e águas suscetíveis de serem poluídas com azoto:** águas doces superficiais, nomeadamente as utilizadas ou destinadas à produção de água para consumo humano, cujo teor em nitratos (NO_3^-) é, ou corre o risco de vir a ser, **superior a 50 mg NO_3^-/L** ; águas subterrâneas que contenham, ou apresentem o risco de vir a conter, uma concentração de nitratos superior a 50 mg NO_3^-/L ; incluem, ainda, lagoas ou outras massas de água doce, águas costeiras e marinhas que se revelem eutróficas ou que se possam vir a tornar eutróficas a curto prazo, se não forem tomadas as medidas adequadas.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Azoto disponível:** azoto inorgânico, que pode ser facilmente utilizável pelas culturas. O azoto nítrico é a forma de azoto preferencialmente absorvido pela maioria das plantas.
- **Azoto inorgânico ou mineral:** azoto sob forma nítrica (NO_3^-) ou sob forma amoniacal (NH_4^+). Por convenção, o azoto amídico dos adubos químicos (ureia e seus derivados), embora de natureza orgânica, é considerado azoto mineral.
- **Azoto orgânico:** azoto que faz parte de materiais orgânicos de origem animal ou vegetal, presentes no solo ou nos fertilizantes.
- **Azoto total:** azoto orgânico e mineral contido no solo ou nos fertilizantes.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Chorume:** a mistura líquida ou semilíquida, de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias, bem como de água de lavagem das instalações pecuárias ou outras, que pode conter desperdícios da alimentação animal ou de camas e as escorrências provenientes de nitreiras ou silos.
- **Compostagem:** a degradação biológica aeróbia dos resíduos orgânicos até à sua estabilização, produzindo uma substância húmica (composto ou compostado) utilizável como corretivo orgânico do solo.
- **Composto ou compostado:** o produto higienizado e estabilizado resultante da decomposição controlada da matéria orgânica por compostagem.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Corretivo agrícola:** fertilizante cuja função principal é melhorar as características físicas, químicas e/ou biológicas do solo.
- **Corretivo orgânico:** corretivo de origem vegetal ou vegetal e animal, utilizado principalmente com o objetivo de aumentar o nível de matéria orgânica do solo.
- **Desnitrificação:** processo biológico ou químico em que, por redução dos nitratos, se obtém no final um gás, o azoto molecular (N₂).

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Ecossistema:** sistema de organismos vivos que interagem, não só com o meio físico que os rodeia, mas também com a química ambiental e com o meio social e biológico em que estão inseridos.
- **Efluente pecuário:** o estrume e chorume.
- **Estrume:** a mistura sólida de fezes e urinas dos animais das espécies pecuárias, podendo conter as camas de origem vegetal, que não apresenta escorrência líquida aquando da sua aplicação.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Erosão do solo:** processo sequencial resultante do destacamento e transporte de partículas do solo, por agentes erosivos (água, vento), resultando na diminuição da espessura do solo e na perda da sua fertilidade. Distinguem-se dois tipos de erosão: hídrica (laminar, por sulcos e por ravinas) e eólica.
- **Eutrofização das águas:** enriquecimento do meio aquático em nutrientes, em especial **azoto e fósforo** que, provocando uma aceleração do crescimento de algas e plantas superiores, ocasiona uma perturbação indesejável do equilíbrio dos microrganismos presentes na água, bem como a deterioração generalizada da qualidade das águas em causa.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Fator limitante:** qualquer fator que pode limitar, ou mesmo impedir, o normal desenvolvimento dum organismo, em particular a planta.
- **Fertilidade do solo:** capacidade do solo para suportar uma cultura, fornecendo -lhe os nutrientes de que necessita para atingir o seu ótimo potencial produtivo.
- **Fertilizante:** qualquer substância utilizada com o objetivo de, direta ou indiretamente, manter ou melhorar a nutrição das plantas. Consideram -se duas classes de fertilizantes: os adubos e os corretivos agrícolas.
- **Fertilizante orgânico:** matéria de origem vegetal, animal ou
- mistura de ambas, utilizada para manter ou melhorar a nutrição das plantas, nomeadamente através da sua atuação sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Fixação biológica de azoto:** processo pelo qual o azoto molecular (N_2) é retirado da atmosfera e convertido em amoníaco (NH_3), por ação de enzimas de origem microbiana designadas por nitrogenases.
- **Fósforo disponível:** fósforo que se apresenta no solo, numa forma inorgânica que pode ser facilmente utilizável pelas culturas.
- **Fósforo inorgânico ou mineral:** principal forma em que ocorre o fósforo em solos pobres em matéria orgânica, da qual apenas uma pequena parte se encontra em combinações químicas solúveis na solução do solo, sendo de fácil utilização pelas culturas.
- **Fósforo orgânico:** fósforo que faz parte de materiais orgânicos de origem animal ou vegetal, presentes no solo, nos meios hídricos ou nos fertilizantes.
- **Fósforo total:** fósforo orgânico e inorgânico contido no solo ou nos fertilizantes.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Imobilização do azoto ou do fósforo:** assimilação de moléculas inorgânicas contendo azoto ou fósforo pelos microrganismos do solo e sua conversão em compostos orgânicos, como constituintes celulares.
- **Índice de qualificação fisiográfica da parcela (IQFP):** o índice atribuído no âmbito do Sistema de Identificação do Parcelário Agrícola, que expressa a fisiografia da parcela tendo em consideração os declives médios e máximos;
- **Lixiviação:** processo de arrastamento ou lavagem de substâncias solúveis, em especial sais, como os nitratos e ortofosfatos primário e secundário, por ação das águas de percolação.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Matéria orgânica do solo ou matéria orgânica endógena:** restos de plantas e de outros seres vivos, parcial ou completamente decompostos, mas ainda de origem reconhecível, e uma mistura complexa de material orgânico já decomposto e modificado, ou sintetizado de novo, designado por húmus.
- **Matéria orgânica exógena:** material orgânico fornecido ao solo, com várias origens: resíduos vegetais e compostos orgânicos incluindo estrumes, chorumes, lamas e resíduos sólidos urbanos, entre outros.
- **Micorriza:** associação simbiótica entre determinados fungos do solo e as raízes das plantas. Esta associação é muito benéfica para a planta, melhorando a sua capacidade de absorção de água e de nutrientes, como o fósforo ou o azoto; os fungos recebem da planta os nutrientes de que necessitam para se desenvolverem.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Mineralização do azoto ou do fósforo:** conversão do azoto ou do fósforo orgânico em, respetivamente, azoto ou fósforo mineral, por ação de microrganismos heterotróficos presentes no solo.
- **Nitrificação:** conversão aeróbia de azoto amoniacal em nitratos, principalmente por ação de microrganismos autotróficos.
- **Nitreira:** estrutura destinada ao armazenamento e/ou tratamento de estrume, coberta, de modo a permitir a separação das águas pluviais, impermeabilizada na base e nas paredes laterais e, caso existam escorrências, dotada de um coletor ligado a um órgão de retenção, para evitar infiltrações ou derrames que possam originar a contaminação das massas de águas superficiais e/ou subterrâneas.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Produção extensiva:** A que utiliza o pastoreio no seu processo produtivo e cujo encabeçamento não ultrapassa 1,4 CN/ha, podendo este valor ser estendido até 2,8 CN/ha desde que sejam assegurados dois terços das necessidades alimentares do efetivo em pastoreio, bem como a que desenvolve a atividade pecuária com baixa intensidade produtiva ou com baixa densidade animal, no caso das espécies pecuárias não herbívoras.
- **Produção intensiva:** a que não é enquadrável na produção extensiva.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Poder tampão ou tamponizante do solo:** resistência que o solo oferece à variação do pH, sendo função do teor de matéria orgânica e da composição do complexo de troca.
- **Poluente:** qualquer substância suscetível de provocar poluição definida em legislação própria.
- **Poluição:** a descarga no meio aquático, direta ou indireta, de compostos azotados de origem agrícola, com resultados suscetíveis de pôr em perigo a saúde humana, afetar os recursos vivos e os ecossistemas aquáticos, danificar áreas aprazíveis ou interferir noutras utilizações legítimas da água.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Poluição difusa:** contaminação das águas superficiais e ou subterrâneas com compostos azotados (em especial nitratos) ou fosfatados, provenientes sobretudo de matérias fertilizantes (adubos contendo azoto e/ou fósforo, estrumes, chorumes, compostos, escorrências de silagens e lamas de depuração, entre outras) aplicadas ao solo.
- **Poluição pontual:** descarga direta em águas superficiais ou subterrâneas de efluentes contendo compostos azotados ou fosfatados, provenientes de instalações agropecuárias como estábulos, pocilgas, ovis, aviários, nitreiras, silos e armazéns de adubos, entre outras, ou descarga indireta resultante de roturas nos sistemas de armazenamento.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Pousio agronómico:** terra arável que esteve destinada à produção vegetal e que, no ano em curso, é mantida em boas condições agrícolas e ambientais, nomeadamente ao nível do controlo da vegetação espontânea, de modo a ser possível tornar a parcela novamente produtiva.
- **Reação do solo:** propriedade do solo, traduzida pelo valor de pH. Pode ser neutra ($\text{pH (H}_2\text{O)} = 6,6 - 7,5$), pouco a muito ácida ($\text{pH (H}_2\text{O)} < 6,5$) ou pouco a muito alcalina ($\text{pH (H}_2\text{O)} > 7,6$). Nos solos ácidos, predominam os iões hidrónio (H_3O^+) e, nos solos alcalinos predominam os iões hidróxido (OH^-). Nos solos neutros, há um equilíbrio entre iões hidrónio e iões hidróxido.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Rotação cultural:** sequência espacial e temporal de determinadas culturas, visando a melhoria da qualidade do solo (física, química e biológica) e um melhor controlo de pragas e doenças, com redução dos tratamentos fitossanitários.
- **Simbiose:** relação mutuamente vantajosa entre dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes que, através de especializações funcionais, agem ativamente no sentido de obter proveito mútuo.
- **Textura do solo:** termo usado para designar a proporção relativa das frações areia, limo e argila na terra fina (diâmetro médio das partículas inferior a 2 mm) do solo. Estas frações ou lotes são constituídos por partículas minerais de dimensões compreendidas entre certos limites.

Código de Boas Práticas Agrícolas – Definições:

- **Valorização agrícola de efluentes pecuários:** A aplicação ao solo agrícola dos efluentes pecuários, transformados ou não, com o objetivo de manter ou melhorar a sua fertilidade, devidamente enquadrada num plano de fertilização da exploração agrícola, de forma a promover a nutrição adequada das culturas, tendo ainda em consideração que na sua aplicação se devem adotar medidas para minimizar os riscos para o Homem, os animais e o ambiente
- **Volatilização de azoto:** passagem do estado sólido ao gasoso de que resultam perdas gasosas de azoto para a atmosfera, na forma de amoníaco (NH_3). Estas perdas são importantes em solos alcalinos, secos, com temperaturas elevadas e quando o fertilizante (ureia e chorume, entre outros) é aplicado à superfície do solo.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Princípios Gerais da Fertilização Racional

- As culturas só poderão produzir plenamente em quantidade e qualidade se, para além de outras condições ambientais favoráveis, tiverem **à sua disposição, durante todo o período de crescimento, os diversos nutrientes minerais** (azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, cobre, zinco, níquel, boro, molibdénio e cloro), nas quantidades e proporções mais adequadas.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Princípios Gerais da Fertilização Racional

O solo continua a ser o principal meio em que as culturas crescem e se desenvolvem e onde vão buscar a água e os nutrientes de que necessitam.

Através da fertilização racional, procura-se aplicar corretamente ao solo e/ou às plantas, nas quantidades e épocas apropriadas e sob as formas mais adequadas, os nutrientes que escasseiam no solo, face às necessidades da(s) cultura(s) para atingir um ótimo de produção e de qualidade.

Nos planos de fertilização que se estabeleçam a nível de uma exploração agrícola, deverão procurar utilizar-se, de forma sistemática, todos os subprodutos da exploração que possuam valor fertilizante, tais como estrumes, chorumes, resíduos das culturas, lamas e águas residuais, entre outros, quando existam, recorrendo-se a outros fertilizantes obtidos no exterior, nomeadamente adubos, apenas para satisfazer o défice da exploração em nutrientes.

As especificidades de comportamento do azoto e do fósforo no solo impõem que a fertilização com estes nutrientes e todas as técnicas culturais que influenciam a sua dinâmica no solo sejam conduzidas por forma a limitar ao máximo o seu arrastamento pelas águas, diminuindo, assim, o risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais com nitratos e fósforo.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Atribos Contendo Azoto

Nos fertilizantes vulgarmente mais utilizados, o azoto poderá encontrar-se sob a forma **nítrica** (NO_3^-), sob a forma **amoniacoal** (NH_4^+) ou sob a forma **orgânica**. Em condições normais de temperatura e de humidade do solo, tanto o azoto amoniacoal como o azoto orgânico tenderão a passar gradualmente à forma nítrica, através de um conjunto mais ou menos complexo de transformações operadas por diversos microrganismos.

A maioria das plantas absorve fácil e rapidamente o azoto sob a forma de nitrato. Os **nitratos** são sais extremamente solúveis em água e o ião nitrato, que os constitui, não é suscetível de ser retido, na maioria dos casos, no complexo coloidal do solo (sobretudo argila e húmus) e por não formar compostos insolúveis.

Tal origina as grandes perdas a que está sujeito, sendo facilmente arrastado para as camadas mais profundas do solo pelas águas de escoamento superficial e pelas águas de percolação. Os nitratos poderão ser, assim, perdidos para as águas superficiais e subterrâneas, originando progressivamente a sua poluição. Quando os níveis de nitratos são superiores a 50 mg NO_3^-/L , a água torna-se imprópria para o consumo humano. É de referir, ainda, que níveis elevados de nitratos nas águas subterrâneas podem, também, potenciar a emissão de gases (óxidos de azoto) poluentes para a atmosfera.

Contrariamente ao que acontece com o azoto nítrico, o **azoto amoniacoal**, sob a forma de ião amónio, é facilmente retido no complexo de adsorção do solo e, por isso, não fica tão sujeito às perdas por lixiviação através das águas de percolação.

O **azoto orgânico** no solo não está imediatamente disponível para as plantas que só podem absorvê-lo depois de mineralizado. Antes disso é fortemente retido no solo e não se perde por lixiviação.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Adubos Contendo Azoto

As necessidades em azoto variam bastante consoante as culturas e, dentro de uma mesma cultura, variam com o nível de produção que se pretende atingir.

Acima de certas quantidades de azoto aplicado, as culturas entram em “consumo de luxo”, continuando a absorver o nutriente sem que daí resulte qualquer aumento de produção. Pode mesmo verificar-se um decréscimo da mesma, devido a um desenvolvimento vegetativo excessivo, em detrimento do potencial produtivo (o que conduz, simultaneamente, a plantas menos resistentes a pragas e doenças) e a atrasos na maturação, como acontece, por exemplo, com os cereais.

Para além dos aspetos económicos, é necessário ter em consideração os aspetos de natureza ambiental, pelo que as quantidades de azoto a aplicar deverão ser tais que não conduzam à contaminação das águas superficiais e/ou das águas subterrâneas com nitratos.

A harmonização dos aspetos económico e ambiental é possível através de uma correta gestão do azoto presente no solo.

Para tal, é necessário conhecer a quantidade de azoto que o solo pode disponibilizar durante o ciclo vegetativo da cultura, bem como os contributos de outras fontes do nutriente, como resíduos vegetais, água de rega e/ou água das chuvas, fixação biológica do azoto, entre outros. A fertilização com azoto apenas deverá cobrir o défice do nutriente para atingir determinada produção esperada, realisticamente estimada de acordo com as condições de produção.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Adubos Contendo Azoto- exemplo

$$F_N = N - (N_s + N_a + N_b + N_r) + (N_i + N_l + N_p)$$

$$F_N = N - (N_s + N_a + N_r)$$

F_N — azoto a fornecer pela fertilização, em kg ha^{-1}

N — necessidades da cultura em azoto para um determinado nível de produção, em kg ha^{-1}

N_s — azoto disponibilizado pelo solo durante o ciclo vegetativo da cultura, em kg ha^{-1}

N — azoto fornecido ao solo através da água de rega, em kg ha^{-1}

N^a — azoto fixado biologicamente, em especial através da simbiose rizóbio-leguminosa, em kg ha^{-1}

N_r — azoto proveniente dos resíduos das culturas precedentes, em kg ha^{-1}

N_i — azoto imobilizado pelos microrganismos do solo, em kg ha^{-1}

N_l — perdas de azoto por arrastamento nas águas de escoamento e/ou de percolação, em kg ha^{-1}

N_p — perdas de azoto por volatilização, inclusive por desnitrificação, em kg ha^{-1}

Código de Boas Práticas Agrícolas

Adubos Contendo Fósforo

Embora o teor de fósforo no solo possa atingir valores apreciáveis, a maior parte não se encontra, geralmente, em formas passíveis de serem absorvidas pelas plantas, o que o torna, com muita frequência, fator limitante para a produção. Assim, a aplicação ao solo de fertilizantes contendo fósforo é muitas vezes necessária, a fim de proporcionar uma correta nutrição das culturas e permitir a obtenção de produtividades rentáveis.

As plantas apenas podem absorver o fósforo presente na solução do solo sob a forma iónica, cuja quantidade pode variar em função da ocorrência de determinados fenómenos, com reflexos na nutrição das culturas e na eventual contaminação das águas.

Grande parte do fósforo aplicado, nomeadamente nas formas mais solúveis presentes nos adubos minerais, pode ser facilmente retido na fase sólida do solo. Este fenómeno, designado de retenção ou “fixação”, tanto ocorre em solos ácidos como em solos alcalinos, pelo que se considera que o fósforo é pouco móvel no solo.

Código de Boas Práticas Agrícolas

Adubos Contendo Fósforo

$$F_P = P - (P_s + P_a + P_r) + P_1$$

$$F_P = P - (P_s + P_a + P_r)$$

- F_P — fósforo a fornecer pela fertilização, em kg ha^{-1} de P_2O_5
- P — necessidades da cultura em fósforo para um determinado nível de produção, em kg ha^{-1} de P_2O_5
- P_s — Fósforo disponibilizado pelo solo durante o ciclo vegetativo da cultura, em kg ha^{-1} de P_2O_5
- P_a — Fósforo fornecido ao solo através da água de rega em kg ha^{-1} de P_2O_5
- P_r — Fósforo proveniente dos resíduos das culturas precedentes, em kg ha^{-1} de P_2O_5
- P_1 — perdas de fósforo por arrastamento nas águas de escoamento e/ou de percolação, em kg ha^{-1} de P_2O_5

Código de Boas Práticas Agrícolas

Adubos Contendo Fósforo

O fósforo não é absorvido pelas plantas em “consumo de luxo”, isto é, em quantidades superiores às que são fisiologicamente necessárias.

A sua aplicação, mesmo em quantidades relativamente elevadas, geralmente não faz aumentar a salinidade do solo e só em solos com baixos teores de micronutrientes, como o zinco, é que pode provocar desequilíbrios na sua absorção.

Há registo do efeito depressivo da sobrefertilização fosfatada sobre a produção e qualidade de algumas culturas.

Os principais contributos para a nutrição fosfatada da cultura incluem o fósforo disponibilizado pelo solo durante o ciclo vegetativo, podendo também ser contabilizados o fósforo fornecido ao solo pela água de rega e o proveniente de resíduos das culturas precedentes.

As perdas de fósforo a partir do solo são as que podem ocorrer por arrastamento nas águas de escoamento e de percolação.

As épocas mais adequadas para aplicação dos adubos fosfatados são as que proporcionam às culturas o melhor aproveitamento possível do nutriente e permitem evitar reservas excessivas de fósforo no solo, antes ou depois do período em que a cultura dele necessita e, assim, prevenir o risco de arrastamento pelas águas.

- **Culturas anuais**

O fósforo pode ser aplicado todo em fundo, antes da sementeira ou plantação, pois é conveniente colocá-lo em zonas do solo que irão ser exploradas pelas raízes durante o período de desenvolvimento das culturas.

O fósforo pode ser aplicado **à rotação**, de uma só vez, para atender às necessidades das várias culturas que a constituem durante alguns anos. Este procedimento só é recomendável em situações em que não existam riscos de erosão e/ou retenção intensa do fósforo no solo nem risco de lixiviação do nutriente através das águas de percolação.

- **Culturas perenes** (vinha, olival, pomares, pastagens permanentes e outras)

O fósforo, para além de ser aplicado em fundo à instalação, também poderá ser aplicado em cobertura durante os diversos ciclos culturais.

Nas **pastagens permanentes** semeadas, convém efetuar uma adubação de fundo, com fósforo, no ano da instalação da cultura e de cobertura, anualmente, a partir do 2º ano de permanência no terreno, caso seja necessário. A análise de terra realizada periodicamente poderá dar indicações da necessidade, ou não, de aplicar este nutriente à cultura.

No caso da **vinha, do olival e dos pomares**, para além da adubação de fundo efetuada à plantação, as restantes aplicações do nutriente ao longo da vida das culturas deverão ser fundamentadas nos resultados da análise de terra efetuada periodicamente, bem como nos resultados da análise foliar e, no caso das culturas regadas, da água de rega.

O azoto fornecido através do estrume ou do chorume não fica imediata nem integralmente disponível para a cultura. A libertação e a disponibilização do nutriente pode prolongar-se por períodos de tempo mais ou menos longos sendo mais rápida nos chorumes diluídos e mais lenta no caso dos estrumes.

No caso de uma aplicação isolada de estrume ou de chorume ao solo, podem considerar-se as seguintes eficiências para o azoto, no 1º ano: estrume de bovino - cerca de 20% do N_{total} ; chorume de bovino - cerca de 60% do N_{total} ; chorume de suíno - cerca de 80% do N_{total} ; estrume de aves - cerca de 90% do N_{total} . Nas parcelas de terreno que recebem regularmente fertilizantes orgânicos, é possível utilizar diretamente os valores de azoto disponível ($N_{disp.}$) que figuram no anexo VII.

Os estrumes, os compostos e as lamas de depuração e os produtos similares deverão, nas épocas adequadas, ser espalhados uniformemente sobre o terreno e, de seguida, incorporados no solo, através de uma mobilização cuja profundidade dependerá da espessura da camada que se pretenda beneficiar.

No caso de ser necessário corrigir a acidez do solo, nomeadamente através da aplicação de calcário, os estrumes devem ser aplicados a seguir à calagem, a fim de reduzir as perdas gasosas do azoto sob a forma de amoníaco e a libertação de cheiros desagradáveis.

No que respeita aos estrumes e chorumes, apenas são admissíveis, dentro de zonas vulneráveis, aplicações ao solo de quantidades que veiculem no máximo 170 kg de azoto total por hectare de SAU e ano, incluindo o excreta dos animais em pastoreio.

Relativamente aos compostos de RSU, haverá que ter em consideração a sua composição em metais pesados que poderão estar presentes em quantidades suscetíveis de causar toxicidade às plantas ou aos animais que destas se alimentem e ao próprio Homem, se esses corretivos orgânicos forem aplicados em quantidades estimadas apenas com base no seu teor em azoto total.

A aplicação de corretivos orgânicos ao solo está sujeita a um conjunto de condições de cumprimento obrigatório, de modo a prevenir a poluição de solos e águas.

A aplicação de fertilizantes em terrenos declivosos deverá ter em conta o risco de escoamento superficial o qual depende, entre outros, do declive do terreno, das características do solo (designadamente da sua permeabilidade), do sistema de cultivo, de proteção contra a erosão e da quantidade e intensidade das chuvas.

Os solos declivosos e delgados devem ser destinados, preferencialmente, a pastagens permanentes, onde, a fazer-se alguma fertilização, se aconselha a aplicação de corretivos orgânicos, em especial na forma sólida, para promover o aumento da fertilidade e da infiltração da água no solo, bem como a disponibilização lenta e gradual dos nutrientes para as plantas.

Dada a facilidade com que os nitratos e os fosfatos são arrastados nas águas de escoamento superficial e nas águas de drenagem, haverá que ter especiais cuidados na aplicação de matérias fertilizantes em terrenos contíguos a linhas de água, naturais ou artificiais, albufeiras e pontos de captação de água para consumo humano ou para rega.

Assim é necessário manter sob cultivo permanente com gramíneas uma faixa ao longo dos cursos de água, de largura variável mas não inferior a 2 – 3 metros. Nesta faixa, mais ou menos sujeita a inundações, não deve ser aplicado qualquer tipo de fertilizante mineral ou orgânico que veicule azoto e/ou fósforo.

Existem disposições legais em vigor que definem a largura das referidas faixas de terreno.

Em solos saturados de água ou inundados não devem aplicar-se fertilizantes (sobretudo se contiverem azoto nítrico). Sempre que, durante o ciclo vegetativo das culturas, ocorram situações de alagamento temporário, haverá que aguardar que o solo retome o seu estado normal de humidade antes de proceder à aplicação de fertilizantes.

A intensidade e o volume das perdas de azoto e de fósforo no solo dependem de numerosos fatores, nomeadamente da quantidade, tipo, épocas e técnicas de aplicação dos fertilizantes, da intensidade e distribuição das chuvas, bem como do modo de utilização e mobilização do solo, do tipo de culturas praticadas e sua sequência no espaço e no tempo (rotações), das técnicas culturais adotadas e da gestão dos resíduos (palhas e restolhos) após as colheitas.

Para reduzir estas perdas e os riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, dever-se-á atender às seguintes medidas:

- Adoção de rotações culturais adequadas, para que o solo seja mantido sob coberto vegetal durante a maior parte do ano, sobretudo no período outono-invernal;
- Correta gestão dos resíduos das culturas e oportuna aplicação ao solo de corretivos orgânicos com elevada relação C:N, quando em presença de altas quantidades de azoto e fósforo inorgânico no solo, em particular no outono e na ausência de cultura que as possa absorver;
- Mobilização do solo reduzida ao estritamente indispensável no caso do sistema convencional (lavoura seguida de gradagem), privilegiando-se os sistemas alternativos: mobilização reduzida, mínima ou de conservação e a não mobilização, com manutenção dos resíduos das culturas à superfície do solo.

As áreas de maior risco de poluição das massas de águas superficiais e subterrâneas são aquelas em que se verifica, pelo menos, uma das seguintes condições:

- Solos de textura ligeira, sobretudo solos arenosos, dotados de grande permeabilidade, com baixo poder de retenção para a água e nutrientes;
- Ocorrência de nível freático relativamente superficial, até 2 m de profundidade;
- Solos delgados, com espessura efetiva inferior a 15-20 cm, sobre rocha fissurada;
- Solos sujeitos a cultivo intensivo, com aplicação de quantidades exageradas de fertilizantes ricos em azoto e/ou fósforo;
- Solos relativamente permeáveis, submetidos à cultura do arroz ou do agrião do rio;
- Solos declivosos;
- Solos argilosos, ricos em minerais de argila expansíveis, com teores de azoto nítrico, fósforo inorgânico e/ou matéria orgânica elevados, quando se aplique a rega, após longos períodos de seca.

Em cada exploração deverá ser estabelecido um **Plano de Fertilização** contemplando não apenas o azoto e o fósforo mas também os restantes nutrientes.

Neste plano serão definidos de forma objetiva os tipos, as quantidades, as épocas e as técnicas de aplicação dos fertilizantes.

O plano de fertilização deverá ser revisto periodicamente em função dos resultados da análise do solo e, sempre que necessário e conveniente, da análise da água de rega e das plantas, designadamente da análise foliar.

O plano de fertilização é especialmente importante quando se utilizam estrumes, chorumes ou outros corretivos orgânicos produzidos na exploração ou provenientes do exterior.

Alguns dos referidos produtos podem veicular, juntamente com os nutrientes, outros elementos ou substâncias prejudiciais, como metais pesados, capazes de se acumularem no solo e se tornarem tóxicos para as plantas, para os animais e para o próprio Homem.

Para a elaboração do **Plano de Fertilização** é necessário estabelecer o **Balanço da exploração em nutrientes**, relativamente ao azoto, fósforo e potássio.

O **Balanço de nutrientes** deverá ser organizado parcela a parcela (folha a folha), ou por grupos de parcelas ou folhas mais ou menos uniformes no que respeita a culturas e solos, estimando as necessidades das culturas em azoto, fósforo e potássio em função das produções esperadas e avaliando as quantidades que o solo é capaz de fornecer, através da sua análise.

Uma vez fixadas as quantidades de elementos fertilizantes a aplicar, há que fazer o balanço das matérias fertilizantes produzidas na exploração, em especial estrumes, chorumes, compostos e outras, a fim de serem prioritariamente utilizadas na fertilização, recorrendo-se apenas à aquisição de outros fertilizantes para preencher o défice de nutrientes eventualmente existente.

As quantidades de estrumes e chorumes a aplicar ao solo não deverão ultrapassar o correspondente a 170 kg de azoto total por hectare de SAU e por ano, incluindo o excreta dos animais em pastoreio.

Convirá existir na exploração um sistema de registo em que, para cada parcela ou folha, seja possível conhecer, ano após ano, as culturas e as fertilizações adotadas, especificando os tipos, quantidades, datas de aplicação de fertilizantes e sua composição em N, P_2O_5 e K_2O , bem como as produções obtidas. Estas informações depois de analisadas, contribuirão para o aperfeiçoamento progressivo dos planos de fertilização.

Os riscos de poluição causada por adubos inorgânicos durante o seu armazenamento são muito limitados. Podem, no entanto, ocorrer acidentes suscetíveis de originar fenómenos mais ou menos graves de poluição, sobretudo com adubos fluidos (soluções e/ou suspensões).

A fim de minimizar tais riscos, o armazenamento de adubos na exploração por longos períodos de tempo deve ser evitado, sendo a sua aquisição efetuada antes de serem utilizados nas quantidades previstas no plano de fertilização. O armazenamento dos adubos com elevado teor de azoto e o seu transporte deve obedecer às disposições legais em vigor,

As instalações de armazenamento dos efluentes pecuários devem ser construídas de modo a facilitar a gestão daqueles produtos na exploração, a minimizar a perda do seu valor fertilizante e a poluição ambiental.

Quantidades de nutrientes principais removidos do solo por algumas culturas arvenses, forrageiras, pratenses, hortícolas e horto-industriais

Cultura	Produto	Produção (t/ha)	Remoção (kg/ha)			Fonte	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Abóbora	(<i>Cucurbita maxima</i>)	fruto	30-50	96-160	14-23	117-195	[2]
Aboborinha	(<i>Cucurbita pepo</i>)	fruto	30-50	72-120	25-42	94-157	[2]
Acelga	(<i>Beta-cycla</i>)	folhas	30-50	87-143	32-53	86-143	[2]
Aipo	(<i>Apium graveolens</i>)	raízes	30-50	217- 362	83-138	333-555	[1]
Alface	(<i>Latuca sativa</i>)	folhas	25-50	63-126	25-50	150-300	[1]
Alho	(<i>Allium sativum</i>)	bolbos	10-14	102-143	39-55	65-91	[2]
Alho francês	(<i>Allium porrum</i>)	bolbos	25-60	83-199	50-120	100-240	[1]
Amendoim	(<i>Arachis hypogaea</i>)	semente	1,5	131	21	32	[3]
Arroz	(<i>Oryza sativa</i>)	grão	4-10	49-123	24-60	44-110	[1]
Aveia	(<i>Avena sativa</i>)	grão	1-4	23-92	10-40	28-112	[1]
Batata primor	(<i>Solanum tuberosum</i>)	tubérculos	20-70	100-350	47-165	210-735	[1]
Batata temporã	(<i>Solanum tuberosum</i>)	tubérculos	20-70	100-350	44-154	178-623	[1]
Beringela	(<i>Solanum melongena</i>)	fruto	25-55	44-97	13-29	64-141	[2]
Beterraba de mesa	(<i>Beta vulgaris</i>)	raízes	30-50	81-135	28-47	112-187	[2]
Beterraba forrag.	(<i>Beta vulgaris</i>)	raízes	50	150	50	250	[1]
Beterraba sacarina	(<i>Beta vulgaris</i>)	raízes	50-80	103-165	25-40	131-210	[1]
Cártamo	(<i>Carthamus tinctorius</i>)	sementes	1-5	30-150	8-40	11-55	[1]

Cultura		Produto	Produção (t/ha)	Remoção (kg/ha)			Fonte
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Cebola	(<i>Allium cepa</i>)	bolbos	25-60	75-180	40-96	110-264	[1]
Cenoura	(<i>Daucus carota</i>)	raízes	30-70	144-336	56-131	222-518	[1]
Centeio	(<i>Secale cereale</i>)	grão	1-4	33-132	10-40	27-108	[1]
Cevada	(<i>Hordeum vulgare</i>)	grão	3-8	54-143	32-86	69-186	[1]
Couve brócolo	(<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>)	inflorescências	10-40	58-232	18-72	45-180	[2]
Couve-de-bruxelas	(<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemnifera</i>)	gemas foliares	5	180	60	170	[1]
Couve chinesa	(<i>Brassica chinensis</i>)	folhas e talos	30-80	65-173	23-61	75-200	[2]
Couve comum	(<i>Brassica oleracea</i>)	folhas e talos	20-40	109-218	51-102	103-204	[1]
Couve-flor	(<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>)	inflorescências	10-40	68-272	28-112	88-352	[1]
Couve-galega	(<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>)	folhas e talos	20-40	106-212	26-52	96-192	[2]
Couve lombarda	(<i>Brassica oleracea</i>)	folhas e talos	30-80	240-640	60-160	225-600	[1]
Couve repolho	(<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>)	folhas e talos	30-80	58-155	23-61	80-213	[2]
Ervilha	(<i>Pisum sativum</i>)	vagem	7-10	438-625	105-150	228-325	[1]
Espargos (4ºano)	(<i>Asparagus officinalis</i>)	turiões	3	75	20	80	[1]
Espinafre	(<i>Spinacea oleracea</i>)	folhas	20-30	120-180	40-60	133-200	[1]
Fava	(<i>Vicia faba</i>)	vagens	10-14	90-126	22-31	30-42	[2]
Feijão verde	(<i>Phaseolus vulgaris</i>)	vagens	5-25	50-250	17-85	16-80	[2]
Feijão seco	(<i>Phaseolus vulgaris</i>)	sementes	1,5-4,5	45-135	11-34	38-113	[1]
Girassol	(<i>Helianthus annum</i>)	grão	1-4	27-108	17-68	13-52	[1]
Melancia	(<i>Citrullus Lanatus</i>)	fruto	20-35	20-35	5-9	30-53	[2]
Melão	(<i>Cucumis melo</i>)	fruto	20-50	24-60	3-8	51-128	[2]
Milho grão	(<i>Zea mays</i>)	grão	3-16	83-443	31-165	65-347	[1]
Morangueiro	(<i>Fragaria x ananassa</i>)	fruto	40-50	44-55	17-21	83-104	[2]
Nabo	(<i>Brassica napus</i>)	raíz	30-70	58-135	28-65	80-187	[2]
Pepino	(<i>Cucumis sativus</i>)	fruto	20-35	23-40	11-19	46-81	[2]
Pimento	(<i>Capsicum annum</i>)	fruto	20-50	33-83	13-33	39-98	[2]
Rabanete	(<i>Raphanus sativus</i>)	fruto	20-40	35-70	13-26	68-136	[2]
Salsa	(<i>Petroselinum sativum</i>)	planta inteira	20-30	55-83	20-30	120-180	[1]
Soja	(<i>Glycine max</i>)	grão	1-5	75-375	18-90	30-150	[1]
Sorgo grão	(<i>Sorghum bicolor</i>)	grão	3-10	49-163	20-67	12-40	[2]
Tabaco “Burley”	(<i>Nicotiana tabacum</i>)	folhas	3-10	90-300	16-53	106-353	[2]
Tomate	(<i>Lycopersicum</i>) <i>esculentum</i>)	fruto	50-120	157-377	43-103	229-550	[1]
Trigo	(<i>Triticum aestivum</i>)	grão	3-8	62-165	26-69	60-160	[1]

ANEXO Ib

Quantidades de nutrientes principais removidos do solo por algumas culturas arbóreas e arbustivas

Cultura	Produto	Produção (t/ha)	Remoção (kg/ha)			Fonte	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Abacateiro	(Persea americana)	fruto	4-15	13-49	4-15	29-108	[1]
Actinídea (Kiwi)	(Actinidea deliciosa)	fruto	20-25	40-50	14-18	70-88	[2]
Ameixeira	(Prunus domestica)	fruto	10-50	13-65	3-15	21-105	[1]
Amendoeira	(Prunus dulcis)	fruto	2-3	64-96	24-36	18-27	[1]
Aveleira	(Corylis avellana)	fruto	3-4	63-84	21-28	17-22	[1]
Castanheiro	(Castanea sativa)	fruto	1,2-6,0	6-30	2-10	6-30	[3]
Cerejeira	(Prunus avium)	fruto	5-30	10-60	2-12	13-78	[1]

Cultura	Produto	Produção (t/ha)	Remoção (kg/ha)			Fonte	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Citrinos	(<i>Citrus</i>)	fruto	10-40	19-76	4-16	26-104	[1]
Damasqueiro	(<i>Prunus armeniaca</i>)	fruto	15-30	34-68	7-14	54-108	[1]
Figueira	(<i>Ficus carica</i>)	fruto	2-10	2-10	1-5	6-30	[1]
Ginjeira	(<i>Prunus cerasus</i>)	fruto	4-6	6-9	1-2	8-12	[1]
Macieira	(<i>Malus sp.</i> cv. Royal Gala)	fruto	20-60	7-21	4-12	24-72	[8]
Macieira	(<i>Malus sp.</i> cv. Bravo de Esmolfe)	fruto	20-60	10-30	5-15	37-111	[9]
Nogueira	(<i>Juglans regia</i>)	fruto	4-5	91-114	29-36	24-30	[1]
Oliveira	(<i>Olea europaea</i>)	fruto	2-8	7-28	2- 8	12-48	[5]
Pereira	(<i>Pyrus communis</i>)	fruto	20-60	8- 24	4-12	28-84	[7]
Pessegueiro	(<i>Prunus persica</i>)	fruto	15-60	21-84	9-36	38-152	[6]
Videira	(<i>Vitis vinifera</i>)	fruto	5-20	5-20	3-12	14-56	[4]

Fonte: [1] USDA (disponível em: <http://plants.usda.gov/index.html>); [2] Pacheco *et al.*, 2004; [3] Gomes- Laranjo *et al.*, 2007; [4] — Santos *et al.*, 2004; [5] Jordão e Marcelo, 2005; [6] Simões *et al.*, 2006; [7] Calouro *et al.*, 2008; [8] Calouro *et al.*, 2006; [9] Jordão *et al.*, 2006

ANEXO Ic

**Quantidades de nutrientes principais removidos do solo pela lenha
de poda de algumas culturas arbóreas e arbustivas**

Cultura	Remoção (kg/t)			Fonte
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Actinídea (Kiwi) (<i>Actinidea deliciosa</i>)	4,5	1,6	3,0	[1]
Castanheiro (<i>Castanea sativa</i>)*	3,6	1,4	2,8	[2]
Oliveira (<i>Olea europaea</i>)	2,9	1,1	2,9	[4]
Pereira (<i>Pyrus communis</i>)	4,4	1,4	2,5	[5]
Videira (<i>Vitis vinifera</i>)	2,7	1,2	3,6	[3]

* inclui todo o material retirado (ouriços, folhas, inflorescências, casca dos troncos e troncos)

Fonte: [1] Pacheco *et al.*, 2004; [2] Gomes- Laranjo *et al.*, 2007; [3] Santos *et al.*, 2004; [4] Jordão e Marcelo, 2005; [5] Jordão *et al.*, 2004

ANEXO Id

Quantidades de nutrientes principais removidos do solo por algumas culturas forrageiras

Cultura	Produto	Produção (t/ha)	Remoção (kg/ha)			Fonte	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Aveia forragem	(<i>Avena sativa</i>)	planta inteira	20-40	180-360	47-94	193-386	[2]
Centeio forragem	(<i>Secale cereale</i>)	planta inteira	20-40	50-100	21-42	61-122	[2]
Milho forragem	(<i>Zea mays</i>)	planta inteira	40-90	98-220	40-91	133-300	[1]
Luzerna	(<i>Medicago sativa</i>)	planta inteira	50	219	53	190	[1]

Fonte: ^[1] — adaptado de LQARS,1980; ^[2] — USDA (disponível em: <http://plants.usda.gov/index.html>)

Quantidades médias de azoto fixado anualmente por algumas leguminosas

Cultura	Azoto fixado (kg/ ha e ano)
Ervilhacas (<i>Vicia</i> sp.)	90 - 155 ^[1]
Ervilheira (<i>Pisum sativum</i> L.)	37 -185 ^{[2][3][4][5]}
Faveira (<i>Vicia faba</i> L.)	160 - 216 ^{[2][3][4][5]}
Feijão frade (<i>Vigna sinensis</i>)	65 - 130 ^[1]
Feijão verde (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	3 - 125 ^[6]
Grão-de-bico (<i>Cicer arietinum</i> L.)	12-176 ^{[2][3][4][5]}
Lentilha (<i>Lens colinaris</i> Medicus)	15 - 85 ^[5]
Luzerna (<i>Medicago sativa</i> L.)	25 - 504 ^[1]
Soja (<i>Glycine max</i> L.)*	12 - 450 ^{[1][2][3]}
Tremoceiro doce (<i>Lupinus albus</i> L.)	59 – 400 ^{[8][9][10]}
Tremocilha (<i>Lupinus luteus</i> L.)	73 ^[8]
Trevo branco (<i>Trifolium repens</i> L.)	25-680 ^[11]
Trevo encarnado (<i>Trifolium incarnatum</i> L.)	20 ^[11]
Trevo subterrâneo (<i>Trifolium subterraneum</i> L.)	12 - 200 ^{[11][7]}
Trevo violeta ou trevo dos prados (<i>T. pratense</i> L.)	85 - 189 ^[1]

ANEXO III

Teores de azoto, fósforo e potássio presentes nos resíduos de algumas culturas (kg/t de matéria verde)

Cultura		Produto	Teores em elementos minerais (kg/t)			Fonte
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Arroz	(<i>Oryza sativa</i>)	palha	6-9	4-5	22-33	[1]
Aveia	(<i>Avena sativa</i>)	palha	5-7 ^[3]	2-4 ^[2]	18-24 ^[2]	
Batata industrial	(<i>Solanum tuberosum</i>)	rama	0-2	0-1	4-9	[2]
Batata temporã	(<i>Solanum tuberosum</i>)	rama	2-5	0-1	4-10	[2]
Beterraba forrageira	(<i>Beta vulgaris</i>)	folhas	2-5	0-1	6-8	[2]
Beterraba sacarina	(<i>Beta vulgaris</i>)	folhas	2-4	0-2	5-7	[2]
Centeio	(<i>Secale cereale</i>)	palha	3-7	2-3	10-14	[2]
Cevada	(<i>Hordeum vulgare</i>)	palha	3-6	1-3	12-24	[2]
Ervilha	(<i>Pisum sativum</i>)	rama	13* ^[8]	5-10 ^[2]	13-19 ^[2]	
Fava ratinha	(<i>Vicia faba minor</i>)	rama	20-40	3-4	15-25	[2]
Faveira	(<i>Vicia faba</i>)	rama	19,0* ^[8]	nd	nd	
Girassol	(<i>Helianthus annuum</i>)	palha	8-10	2-3	55-68	[2]
Grão de bico	(<i>Cicer arietinum</i> L.)	rama	18 ^[8]	nd	nd	
Milho grão	(<i>Zea mays</i>)	palha	4-8	2-5	14-30	[2]

Cultura		Produto	Teores em elementos minerais (kg/t)			Fonte
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Soja	(<i>Glycine max</i>)	rama	25-45	10-15	20-40	[2]
Sorgo	(<i>Sorghum bicolor</i>)	palha	7	3	9	[9]
Tabaco “Burley”	(<i>Nicotiana tabacum</i>)	caules	20-26	6-8	35-55	[2]
Tabaco “Virginia”	(<i>Nicotiana tabacum</i>)	caules	8-12	7-10	40-60	[2]
Tremoceiro doce	(<i>Lupinus albus</i> L.)	rama	14*-27 ^{[4].[5]}	nd	nd	
Tremocilha*	(<i>Lupinus luteus</i> L.)	rama	27 ^[4]	nd	nd	
Trigo	(<i>Triticum aestivum</i>)	palha	5 ^[6] -9 ^[7]	1-3 ^[2]	7-15 ^[2]	

* na fase de maturação; nd — valores não determinados

Relação carbono_{org}/azoto_{tot} (C/N) de diversos materiais orgânicos

Produtos		C/N	Fonte
Estrume	bovinos	18	[1]
	suínos	3	[1]
	ovinos/caprinos	15	[1]
	aves	8	[1]
	equinos *	21	[1]
Chorume	bovinos	9	[1]
	suínos	4	[1]
Compostos de RSU		14-15	[2]
Lamas de ETAR urbanas		7-8	[2]
Lamas de ETAR de indústria cervejeira		5-6	[2]
Lamas de ETAR de indústria de madeiras (lavagem de estilha)		39-82	[2]
Lamas de depuração de indústria de lacticínios		4-6	[2]
Lamas celulósicas		39-83	[2]
Sub-produtos de lagares de azeite	água-ruça de 3 fases	25-40	[2]
	água-ruça de prensas	29-43	[2]
	bagaço de 2 fases	27-47	[2]
Bagaço de uva		20-25	[2]
Farinhas	de carne	4-5	[3]
	de peixe	4-5	[3]
“Húmus” de minhoca		11-21	[2]
Palha	aveia, centeio e trigo	60-140	[1], [4]
	cevada	70-140	[1]
	milho	52-105	[1]
	girassol	21-26	[1]
	colza	42-84	[1]
	soja	9-17	[1]
Rama	fava ratinha	10-21	[1]
	tremoceiro doce	9-17	[1]

Produtos	C/N	Fonte
Resíduos da cultura de tabaco (caules)	22-29	[1]
Caruma	50	[5]
Fetos	15-20	[5]
Giesta	15-20	[5]
Tojo	30-40	[5]
Serradura	100-500	[6]

Épocas do ano mais adequadas à aplicação de fertilizantes contendo azoto e fósforo, nas culturas de outono/inverno e culturas arbóreas e arbustivas

Grupo de culturas	Estrumes, sargaços, guanos, lamas e compostados	Chorumes	Adubos químicos contendo azoto	Adubos químicos contendo fósforo
Culturas arvenses	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira e ao longo do ciclo, se necessário.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>À sementeira e ao longo do ciclo, se necessário.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p> <p>Se a sementeira ocorrer após o dia 1 de novembro, ou se a evolução do ciclo vegetativo o aconselhar, pode aplicar adubos que contenham azoto na forma nítrico-amoniaco nos meses mencionados.</p>	À sementeira, juntamente com o azoto.
Culturas forrageiras	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira e ao longo do ciclo, se necessário.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>À sementeira e ao longo do ciclo, se necessário.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p> <p>Se a sementeira ocorrer após o dia 1 de novembro, ou se a evolução do ciclo vegetativo o aconselhar, pode aplicar adubos que contenham azoto na forma nítrico-amoniaco nos meses mencionados.</p>	À sementeira, juntamente com o azoto.

Grupo de culturas	Estrumes, sargaços, guanos, lamas e compostados	Chorumes	Adubos químicos contendo azoto	Adubos químicos contendo fósforo
Floricultura e culturas hortícolas ao ar livre	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira ou plantação.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira ou plantação-sementeira e ao longo do ciclo, se necessário.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Até dois dias antes da sementeira ou plantação no período outono / inverno, na forma nítrico-amoniaco e ao longo do ciclo se necessário.</p> <p>Não aplicar se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar a ocorrência de precipitação.</p>	<p>Até dois dias antes da sementeira ou plantação no período outono / inverno.</p> <p>Não aplicar se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar a ocorrência de precipitação.</p>
Pastagens e relvados	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Com alguma antecedência em relação à data de sementeira e a seguir a cada corte.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>À sementeira e a seguir a cada corte.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>À sementeira, juntamente com o azoto.</p>
Culturas arbóreas e arbustivas.	<p>Com alguma antecedência em relação à plantação ou, em culturas já instaladas, antes da rebentação anual.</p> <p>Não aplicar nos meses de novembro, dezembro e janeiro, salvo se a previsão meteorológica do IPMA (1), indicar que não ocorrerá precipitação.</p>	<p>Em culturas já instaladas, antes da rebentação anual e ao longo do ciclo anual até ao repouso invernal.</p> <p>Não aplicar durante o repouso invernal.</p>	<p>Em culturas já instaladas, a partir de meados de fevereiro, durante o ciclo anual.</p> <p>Não aplicar durante o repouso invernal.</p>	<p>Com alguma antecedência em relação à plantação.</p> <p>Em culturas já instaladas, a partir de meados de fevereiro, durante o ciclo anual.</p> <p>Não aplicar durante o repouso invernal</p>

Quantidade média de nutrientes principais excretados anualmente por unidade animal de diferentes espécies pecuárias e sua conversão em cabeça normal (CN)

Espécie pecuária / tipo de animal			Nutrientes excretados			CN ²⁰	Nutrientes excretados			
			kg por animal ou lugar e ano ¹⁹				kg por CN e ano			
			N _t	P ₂ O ₅	K ₂ O		N _t	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Bovinos	Vaca leiteira ¹	por animal	115,0	41,0	184,0	1,2	95,8	34,2	153,3	
	Vaca mãe sem vitelo	por animal	80,0	30,0	120,0	1 ²¹	80,0	30,0	120,0	
	Vaca aleitante - raças pesadas (>500kg pv) ²	por animal	90,0	32,0	125,0	1	90,0	32,0	125,0	
	Vaca aleitante - raças ligeiras (<500kg pv) ²	por animal	70,0	26,0	110,0	0,8	87,5	32,5	137,5	
	Bezerro ou vitela para criação ³	< 1 ano	por animal	25,0	7,5	35,0	0,4 ²¹	62,5	18,8	87,5
		1 a 2 anos	por animal	40,0	13,0	60,0	0,6 ²¹	66,7	21,7	100,0
		> 2 anos	por animal	55,0	20,0	75,0	0,8 ²¹	68,8	25,0	93,8
	Vitelo recria/engorda (de 50 a 200kg pv) ⁴	por lugar	13,0	4,5	7,0	0,4 ²¹	32,5	11,3	17,5	
		por animal	5,0	1,5	2,7	0,4 ²¹	12,5	3,8	6,8	
	Vitelo em aleitamento (até ± 350kg pv) ⁵	por animal	34,0	8,0	34,0	0,4 ²¹	85,0	20,0	85,0	
		Bovino de engorda intensiva ⁶	por lugar	33,0	11,0	33,0	0,8 ²¹	41,3	13,8	41,3
	por animal		41,0	14,0	41,0	0,8 ²¹	51,3	17,5	51,3	
	Bovino de engorda em pastoreio ⁷	por lugar	40,0	12,0	55,0	0,8 ²¹	50,0	15,0	68,8	
por animal		65,0	18,0	80,0	0,8 ²¹	81,3	22,5	100,0		
Touro reprodutor	por animal	50,0	18,0	85,0	1	50,0	18,0	85,0		
Suínos	Porco de engorda / substituição ⁸	por lugar	13,0	6,0	7,0	0,15 ²¹	86,7	40,0	46,7	
		por animal	4,0	2,0	2,3	0,15 ²¹	26,7	13,3	15,3	
	Porco de criação ⁹	por lugar	35,0	19,0	19,0	0,35	100,0	54,3	54,3	
	Varrasco	por animal	18,0	10,0	10,0	0,3	60,0	33,3	33,3	
		Porca aleitante ⁹	por lugar	42,0	23,0	18,0	0,35	120,0	65,7	51,4
	por porca e ciclo		5,1	2,8	2,2	0,35	14,6	8,0	6,3	
	Porca gestante ⁹	por lugar	20,0	11,0	13,0	0,35	57,1	31,4	37,1	
		por porca e ciclo	6,5	3,5	4,2	0,35	18,6	10,0	12,0	
	Bácoro desmamado ⁹	por lugar	4,6	2,6	2,5	0,05	92,0	52,0	50,0	
		por animal	0,4	0,2	0,2	0,05	8,0	4,0	4,0	

Espécie pecuária / tipo de animal			Nutrientes excretados			CN ²⁰	Nutrientes excretados			
			kg por animal ou lugar e ano ¹⁹				kg por CN e ano			
			N _t	P ₂ O ₅	K ₂ O		N _t	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Ovinos / caprinos	Ovelha/cabra ¹⁰	por lugar	12,0	4,5	20,0	0,17	70,6	26,5	117,6	
	Ovelha/cabra em produção intensiva de leite ¹¹	por lugar	21,0	9,0	32,0	0,23	91,3	39,1	139,1	
Equinos	Égua com potro ¹²	por animal	52,0	31,0	88,0	1,4 ²¹	37,1	22,1	62,9	
	Cavalo adulto ¹³	por animal	44,0	23,0	75,0	1	44,0	23,0	75,0	
	Poldro (de 6 meses a 24 meses)	por animal	42,0	19,0	68,0	0,6	70,0	31,7	113,3	
Aves	Galinha poedeira ¹⁴	por 100 lugares	80,0	45,0	30,0	1,3 ²²	61,5	34,6	23,1	
	Frangas de recria ¹⁵	por 100 lugares	34,0	21,0	12,0	0,6 ^{21,22}	56,7	35,0	20,0	
		por 100 animais	15,0	9,0	5,0	0,6 ^{21,22}	25,0	15,0	8,3	
	Frangos de carne ¹⁶	por 100 lugares	45,0	16,0	22,0	0,6 ²²	75,0	26,7	36,7	
	Perus (até 12 kg) ¹⁷	por 100 lugares	140,0	70,0	40,0	3 ²²	46,7	23,3	13,3	
		por 100 animais	48,0	25,0	13,0	3 ²²	16,0	8,3	4,3	
	Avestruz	< 13 meses	por animal	11,0	6,0	8,0	0,2	55,0	30,0	40,0
		> 13 meses	por animal	24,0	10,0	15,0	0,2	120,0	50,0	75,0
Leporídeos	Coelha reprodutora ¹⁸	por lugar	9,0	6,0	5,0	0,04	225,0	150,0	125,0	

Quantidade e composição média de estrumes e de chorumes não diluídos produzidos anualmente por diferentes espécies pecuárias e sua conversão em cabeça normal (CN)

Espécie pecuária / tipo de animal		Efluente pecuário ¹	m ³ ou t /animal ou lugar/ano ²	kg/t de estrume ou kg/m ³ de chorume							CN ⁵	m ³ ou t / CN / ano	kg/CN e ano					
				MS	MO	N _t ³	N _{disp} ⁴	P ₂ O ₅	K ₂ O	MO			N _t ³	N _{disp} ⁴	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Bovinos	Vaca leiteira ⁶	Estrume	21,0	210	175	5,3	1,3 - 2,5	2,2	10,8	1,20	17,5	3063	93	22,8 - 43,8		39	189	
		Chorume	23,0	90	70	4,3	2,2 - 3,0	1,8	8,0		19,2	1342	82	42,2 - 57,5		35	153	
	Vaca aleitante	Estrume	14,0	210	175	5,3	1,3 - 2,5	2,2	10,8	1,00	14,0	2450	74	18,2 - 35,0		31	151	
		Chorume	15,5	90	70	4,3	2,2 - 3,0	1,8	8,0		15,5	1085	67	34,1 - 46,5		28	124	
	Bovino de recria (6 a 24 meses) ⁷	Estrume	7,0	210	175	5,3	1,3 - 2,5	2,2	10,8	0,60	11,5	2013	61	15,0 - 28,8		25	124	
		Chorume	8,0	90	70	4,3	2,2 - 3,0	1,8	8,0		13,5	945	58	29,7 - 40,5		24	108	
	Bovino de engorda intensiva	Estrume	6,8	210	155	5,4	1,3 - 2,5	2,3	8,9	0,60	11,3	1757	61	14,7 - 28,3		26	101	
		Chorume	7,5	90	65	4,3	2,2 - 3,0	1,7	5,2		12,5	813	54	27,5 - 37,5		21	65	

Espécie pecuária / tipo de animal		Efluente pecuário ¹	m ³ ou t /animal ou lugar/ano ²	kg/t de estrume ou kg/m ³ de chorume							CN ⁵	m ³ ou t / CN / ano	kg/CN e ano				
				MS	MO	N _t ³	N _{disp} ⁴		P ₂ O ₅	K ₂ O			MO	N _t ³	N _{disp} ⁴	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Vitelo de recria (< 6 meses)	Estrume	2,2	210	150	5,3	1,3	- 2,5	2,3	5,5	0,40	5,5	825	29	7,2 - 13,8	13	30
	Vitelo aleitamento (< 3 meses) ⁷	Estrume	1,4	90	150	5,3	1,3	- 2,5	2,3	5,5	0,20 ⁸	3,5	525	19	4,6 - 8,8	8	19
Suínos	Lugar de porcas reprodutoras (substituição/ gestação/ lactação) ⁹	Estrume	3,4	270	40	7,8	3,1	- 4,7	7,0	8,3	0,35	9,7	389	76	30,1 - 45,7	68	81
		Chorume	6,0	50	33	4,7	2,4	- 3,3	3,2	3,2		17,1	566	81	41,1 - 56,6	55	55
	Lugar de porcos de engorda/acabamento ¹⁰	Estrume	1,2	270	40	7,8	3,1	- 4,7	7,0	8,3	0,15	8,0	320	62	24,8 - 37,6	56	66
		Chorume	1,6	50	36	6,0	3,0	- 4,2	3,8	4,4		10,7	384	64	32,0 - 44,8	41	47
	Lugar de bácoros / leitões desmamados ¹¹	Estrume	0,5	270	40	7,8	3,1	- 4,7	7,0	8,3	0,05	10,0	400	78	31,0 - 47,0	70	83
		Chorume	0,8	50	36	6,0	3,0	- 4,2	3,8	4,4		16,0	576	96	48,0 - 67,2	61	70
	Exploração de produção de leitões ¹²	Estrume	5,1	270	40	7,8	3,1	- 4,7	7,0	8,3	0,52 ⁸	9,8	390	76	30,2 - 45,8	68	81
		Chorume	8,7	50	33	4,7	2,4	- 3,3	3,2	3,2		16,7	552	79	40,2 - 55,2	54	54
	Exploração em ciclo fechado ¹³	Estrume	12,9	270	40	7,8	3,1	- 4,7	7,0	8,3	1,49 ⁸	8,6	346	67	26,8 - 40,6	60	72
		Chorume	19,1	50	36	6,0	3,0	- 4,2	3,8	4,4		12,8	461	77	38,5 - 53,8	49	56
Ovinos / Caprinos	Exploração ovinos / caprinos carne ¹⁴	Estrume	1,7	270	200	8,0	3,2	- 4,8	3,3	16,0	0,17 ⁸	10,0	2000	80	32,0 - 48,0	33	160
	Exploração ovinos / caprinos leite ¹⁴	Estrume	2,3	270	200	8,0	3,2	- 4,8	3,3	16,0	0,23 ⁸	10,0	2000	80	32,0 - 48,0	33	160
Equinos	Cavalo adulto (> 24 meses) ¹⁵	Estrume fresco	12,0	350	300	4,4	0,3	- 0,8	2,5	9,8	1,00	12,0	3600	53	3,6 - 9,6	30	118
		Estrume curtido	8,0	350	240	6,8	0,7	- 1,8	5,0	19,5		8,0	1920	54	5,6 - 14,4	40	156
Aves	Lugar de galinhas poedeiras	Excrementos	0,027	350	250	21,0	8,4	- 12,6	17,0	11,0	0,013	2,1	519	44	17,4 - 26,2	35	23
		Estrume	0,015	500	330	27,0	11,0	- 16,0	30,0	20,0		1,2	381	31	12,7 - 18,5	35	23
	Lugar de frangas de recria ¹⁶	Estrume	0,008	500	430	30,0	12,0	- 18,0	26,0	15,0	0,006	1,3	573	40	16,0 - 24,0	35	20
	Lugar de frangos de engorda ¹⁷	Estrume	0,008	650	440	34,0	14,0	- 21,0	20,0	28,0	0,006	1,3	587	45	18,7 - 28,0	27	37
	Lugar de perus ¹⁸	Estrume	0,030	600	400	28,0	12,0	- 18,0	23,0	13,0	0,025	1,2	480	34	14,4 - 21,6	28	16

ANEXO VIII

Valores de referência para o cálculo das quantidades de água de lavagem utilizadas na atividade pecuária que escoam para o tanque de receção dos dejetos

Tipo de água usada	Unidade ⁵	m ³ /ano
Água de limpeza do estábulo e de tratamento dos animais (bovinos) ¹	1 CN	7
Água de evacuação do estrume por flotação ²	1 CN	6
Água de limpeza da suinicultura e de tratamento dos animais ³	0,15 CN	2
Água de limpeza de aviários de galinhas poedeiras ³	13 CN	0,5
Água de limpeza de aviários de frangos de engorda ³	6 CN	0,8
Escurrências das pilhas de estrume a céu aberto e lugares de passagem não cobertos ⁴	m ²	1

Adaptado de Agroscope Changins-Wädenswill ACW, 2009

ANEXO XI

A — Restrições à instalação de culturas e às práticas agrícolas de acordo com o declive do terreno

Valor do IQFP	Floricultura e culturas hortícolas ao ar livre	Arvenses, forrageiras e pastagens Temporárias	Culturas arbóreas e arbustivas	Pastagens permanentes
1	<p>Cobertura do solo cultivado durante a época das chuvas, com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p> <p>Para as parcelas com declive entre 5 % e 10 %:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobilização do solo aproximadamente segundo as curvas de nível e evitando a linha de maior declive; • Culturas efetuadas em vala e cômodo. 		<p>Durante o inverno, revestir as entrelinhas das plantações com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p>	
2	<p>Não cultivar durante o período de outono / inverno, exceto se as culturas forem instaladas em patamares ou socalcos.</p> <p>Nas parcelas habitualmente ocupadas por floricultura e/ou culturas hortícolas, não mobilizar o solo durante a época das chuvas (outubro/março) e garantir o seu revestimento, durante este período, com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p>	<p>Manter o restolho durante a época das chuvas até à preparação do solo para a cultura de primavera.</p> <p>Mobilizar o solo, aproximadamente segundo as curvas de nível e evitando a linha de maior declive.</p>	<p>Instalar novas plantações apenas em vala e cômodo, ou outro sistema de controlo de erosão considerado adequado.</p> <p>Durante o inverno, revestir as entrelinhas das plantações com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p>	
3		<p>Instalar culturas anuais apenas se integradas em rotações.</p> <p>Instalar culturas com duração de 4 a 5 anos, apenas se forem culturas forrageiras ou prados temporários.</p> <p>Não lavrar com alfaia que enterrem os resíduos das culturas anteriores.</p>	<p>Instalar novas plantações apenas em patamares.</p> <p>Durante o inverno, revestir as entrelinhas das plantações com vegetação espontânea, semeada ou cobertura morta/inerte.</p>	<p>Instalar pastagens semeadas com duração mínima de 5 anos.</p> <p>Efetuar o controlo mecânico ou manual das espécies arbustivas (sem intervenção no solo).</p>
4	Não cultivar estas espécies	Não cultivar estas espécies	Não cultivar estas espécies	Melhorar a pastagem natural sem mobilização do solo.
5				

B — Restrições à aplicação de determinados tipos de fertilizantes de acordo com o declive do terreno

Valor do IQFP	Estrumes, sargaços, guanos, lamas e compostados	Chorumes	Adubos químicos azotados	Adubos químicos fosfatados
1	Ter em consideração as épocas e as quantidades máximas permitidas bem como a salvaguarda das distâncias de segurança a linhas de água, valas de drenagem, poços, furos ou nascentes, através de faixas tampão sem qualquer fertilização.		Ter em consideração as épocas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a linhas de água, valas de drenagem, poços, furos ou nascentes, através de faixas tampão sem qualquer fertilização.	
2				
3	Aplicar apenas fertilizantes com baixo teor de humidade. Ter em atenção as quantidades máximas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.	Não aplicar chorumes	Não aplicar a instalação de culturas arbóreas e arbustivas. Ter em atenção as épocas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.	Ter em atenção as épocas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.
4	Aplicar fertilizantes com baixo teor de humidade em culturas arbóreas e arbustivas (instalação ou já instaladas). Ter em atenção as épocas e as quantidades máximas permitidas bem como a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.	Não aplicar chorumes	Aplicar apenas a culturas arbóreas e arbustivas instaladas em patamares. Ter em atenção as épocas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.	Aplicar às culturas arbóreas e arbustivas (instalação ou já instaladas). Ter em atenção as épocas permitidas e a salvaguarda das distâncias de segurança a cursos de água adjacentes às parcelas.
5	Não aplicar fertilizantes			

Número de animais de diferentes espécies pecuárias, ou de lugares destes nos estábulos, pocilgas, aviários ou redís, a que corresponde a produção anual de 170kg de azoto excretado e sua conversão para cabeças normais (CN)

Espécie pecuária / Tipo de animal			Animais ou lugares / ha	CN	CN / ha
Bovinos	Vaca leiteira	animal	1,5	1,2	1,8
	Vaca mãe sem vitelo	animal	2,1	1	2,1
	Vaca aleitante - raças pesadas (>500kg pv)	animal	1,9	1	1,9
	Vaca aleitantes - raças ligeiras (<500kg pv)	animal	2,4	0,8	1,9
	Bezerro ou vitela para criação	< 1 ano	6,8	0,4	2,7
		1 a 2 anos	4,3	0,6	2,6
		> 2 anos	3,1	0,8	2,5
	Vitelo recia/engorda (50 a 200kg pv)	lugar	13,1	0,4	5,2
		animal	34,0	0,4	13,6
	Vitelo em aleitamento (até 10 meses e \pm 350kg pv)	animal	5,0	0,4	2,0
	Bovino de engorda intensiva	lugar	5,2	0,8	4,1
		animal	4,1	0,8	3,3
	Bovino de engorda em pastoreio	lugar	4,3	0,8	3,4
		animal	2,6	0,8	2,1
	Touro reprodutor	animal	3,4	1	3,4
Suínos	Porco de engorda / substituição	lugar	13,1	0,15	2,0
		animal	42,5	0,15	6,4
	Porco de criação	lugar	4,9	0,35	1,7
	Varrasco	animal	9,4	0,3	2,8
	Porca aleitante	lugar	4,0	0,35	1,4
		porca e ciclo	33,3	0,35	11,7
	Porca gestante	lugar	8,5	0,35	3,0
		porca e ciclo	26,2	0,35	9,2
	Bácoro desmamado	lugar	37,0	0,05	1,8
		animal	425,0	0,05	21,3
Ovinos / caprinos	Ovelha/cabra de carne	animal	14,2	0,15	2,1
	Ovelha/cabra de leite intensiva	animal	8,1	0,2	1,6
Equinos	Égua com potro	animal	3,3	1,4	4,6
	Cavalos adultos	animal	3,9	1	3,9
	Poldro (de 6 meses a 24 meses)	animal	4,0	0,6	2,4
Aves	Galinha poedeira	lugar	213	0,013	2,8
	Frangas de recia	lugar	500	0,006	3,0
		animal	1133	0,006	6,8
	Frangos de carne	lugar	378	0,006	2,3
		lugar	121	0,025	3,6
	Perus (até 12 kg)	animal	354	0,025	10,6
		animal	15,5	0,2	3,1
Leporídeos	Avestruz	< 13 meses	7,1	0,2	1,4
		> 13 meses	7,1	0,2	1,4
	Coelha reprodutora	lugar	18,9	0,04	0,8

Parcelário (base)

Plano de Fertilização (exemplo de modelo)

1. Identificação do Titular/Agricultor

Nome/Designação Social: _____

NIF ou NIPC: NIFAP:

Endereço: _____

Código Postal: - Localidade: _____

Freguesia: _____ Concelho: _____

2. Identificação da exploração

Designação: _____

Distrito: _____

Concelho: _____

Freguesia: _____

3. Identificação da parcela

Designação da Parcela: _____

Área: _____ ☐ m² _____ ☐ ha

N.º Parcelário (iSIP): _____

Distrito: _____

Concelho: _____

Freguesia: _____

Titularidade: ☐ Própria ☐ Cedência/Contrato

4. Balanço do azoto

4.1. Azoto disponibilizado pela água de rega (N_a), pelo solo (N_s) e proveniente dos resíduos das culturas precedentes (N_r)

4.1.1. Azoto fornecido pela água de rega (N_a)

Cultura	Água de Rega							
	Área (ha)	Época de rega ^(*)	Método de rega	Eficiência de rega (%)	Volume aplicado (m ³ /parcela)	Dotação total (m ³ /ha)	Teor em nitratos (mg/L)	kg de N/ha ^(**)
TOTAL								

^(*) data da primeira e da última rega; ^(**) kg de N/ha = [0,000226 x teor de nitratos (mg/L) x Dotação de rega (m³/ha) x eficiência de rega (%)] / 100.

4.1.2. Azoto disponibilizado pelo solo (N_s)

N_s = _____ kg/ha (com base nos resultados da análise de terra)

4.1.3. Azoto proveniente dos resíduos das culturas precedentes (N_r)

N_r = _____ kg/ha (com base nos valores presentes no Anexo III)

4.1.4. Azoto total disponibilizado

$N_a + N_s + N_r$ = _____ kg/ha de N

4.2. Necessidades da cultura (N)

Cultura: _____ Área: _____ m²

Produção esperada (kg/ha): _____ N requerido pela cultura* (kg/ha): _____

* Nas culturas arbóreas e arbustivas considerar os resultados da análise foliar.

4.3. Azoto a aplicar (F_N)

F_N = N requerido pela cultura _____ - ($N_a + N_s + N_r$) _____ = _____ kg/ha

5. Balanço do fósforo

5.1. Fósforo disponibilizado pela água de rega (P_a), pelo solo (P_s) e proveniente dos resíduos das culturas precedentes (P_r)

5.1.1. Fósforo fornecido pela água de rega (P_a)

Cultura	Água de Rega							
	Área (ha)	Época de rega ^(*)	Método de rega	Eficiência de rega (%)	Volume aplicado (m ³ /parcela)	Dotação total (m ³ /ha)	Teor em P ₂ O ₅ (mg/L)	kg de P ₂ O ₅ /ha ^(**)
TOTAL								

^(*) data da primeira e da última rega

^(**) kg de P₂O₅/ha = [0,001x teor de fósforo (mg/L de P₂O₅) x Dotação de rega (m³/ha)] x eficiência de rega (%) / 100.

5.1.2. Fósforo disponibilizado pelo solo (P_s)

P_s = _____ kg/ha (com base nos resultados da análise de terra)

5. 1.3. Fósforo proveniente dos resíduos das culturas precedentes (P_r)

P_r = _____ kg/ha (com base nos valores presentes no Anexo III)

5.1.4. Fósforo total disponibilizado

$P_a + P_s + P_r$ = _____ kg/ha de P₂O₅

Ficha de registo de fertilização (exemplo de modelo)

1. Identificação do Titular/Agricultor

Nome/Designação Social: _____

NIF ou NIPC: NIFAP:

Endereço: _____

Código Postal: - Localidade: _____

Freguesia: _____ Concelho: _____

2. Identificação da exploração

Designação: _____

Distrito: _____

Concelho: _____

Freguesia: _____

3. Identificação da parcela

Designação da Parcela: _____

Área: _____ ☐ m² _____ ☐ ha

N.º Parcelário (iSIP): _____

Distrito: _____

Concelho: _____

Freguesia: _____

Titularidade: ☐ Própria ☐ Cedência/Contrato

ANEXO XIV

Quantidades médias de material de camas utilizado por animal estabulado

Espécie pecuária/ tipo de animal	Sistema de estabulação	Material usado	Quantidade média utilizada
Vacas leiteiras	Em pesebres	Palha cortada	120 kg/180 dias
		Serradura	150 kg/180 dias
	Livre	Palha	530 kg/180 dias
Bovinos de carne	Livre	Palha	530 kg/180 dias
Suínos	Pooilgas com camas	Palha	102 kg/ano
Galinhas poedeiras	Criação no solo em camas profundas	Aparas de madeira	1 kg/ano
		Palha cortada (38-50mm)	1 kg/ano
Frangos	Criação no solo em camas profundas	Aparas de madeira	0,5kg/ano/frango/série
		Palha cortada	0,5kg/ano/frango/série
		Desperdícios de papel	0,5kg/ano/frango/série

4. Azoto (N) aplicado

Quantidade aplicada de azoto (N)					
Fertilizantes (adubos e corretivos)					
Fertilizante	Data de aplicação	Nome Comercial / Origem da M.O.	Quantidade aplicada (kg ou m ³ /ha)	Teor em azoto (% de N)	Quantidade aplicada (kg/ha, N)
TOTAL					

Notas:
1 - O somatório do valor de N disponibilizado com o do N aplicado não deve ser superior ao valor recomendado pelos serviços especializados, em função da produção esperada; 2 - No caso de haver pastoreio direto de uma cultura pratense (e não restolho), contabilizar o excreta de acordo com os valores do anexo VI.

5. Fósforo (P₂O₅) aplicado

Quantidade aplicada de Fósforo (P ₂ O ₅)					
Fertilizantes (adubos e corretivos)					
Fertilizante	Data de aplicação	Nome Comercial / Origem da M.O.	Quantidade aplicada (kg ou m ³ /ha)	Teor em fósforo (% de P ₂ O ₅)	Quantidade aplicada (kg / ha, P ₂ O ₅)
TOTAL					

Notas:
1 - O somatório do valor de P₂O₅ disponibilizado com o do P₂O₅ aplicado não deve ser superior ao valor recomendado pelos serviços especializados, em função da produção esperada; 2 - No caso de haver pastoreio direto de uma cultura pratense (e não restolho), contabilizar o excreta de acordo com os valores do anexo VI.



- Fonte:

Código de Boas Práticas Agrícolas - Despacho n.º 1230/2018 de 5/2/2018