

SYMBIOSIS

Caracterização físico-química de resíduos orgânicos em explorações agropecuárias do Baixo-Mondego, Portugal.

Projeto SYMBIOSIS

2021

Data	30/01/2021
Título:	Caracterização físico-química de solos e de água de rega em explorações agropecuárias do Baixo-Mondego, Portugal. Projeto SYMBIOSIS.
Autor(es):	Joana Lapão Rocha, Verónica Oliveira, Célia Dias-Ferreira
Parceiro:	IPC – Instituto Politécnico de Coimbra CERNAS – Centro de Estudos Naturais, Ambiente e Sociedade
Ação:	A1.2. Estudo diagnóstico e auditorias personalizadas
Tarefa	2 - Caracterização dos resíduos orgânicos agropecuários
Projeto POCTEP	0340-SYMBYOSIS-3-E
Website Projeto:	https://symbiosis-poctep.inovcluster.pt/es/

CONTEÚDOS

1. Sumário Executivo	4
2. Introdução	5
3. Metodologia	6
3.1. Recolha e análise de resíduos orgânicos sólidos	6
3.2. Recolha e análise de resíduos orgânicos líquidos.....	8
4. Resultados e discussão	9
4.1. Descrição das explorações agropecuárias	9
4.2. Caracterização físico-química de resíduos orgânicos sólidos	13
4.3. Caracterização físico-química de resíduos orgânicos líquidos.....	16
5. Conclusão	18

1. Sumário Executivo

Este relatório teve como objetivo caracterizar os resíduos orgânicos das explorações agropecuárias mais representativas da região Centro de Portugal. Os resultados apresentados neste relatório estão incluídos na **tarefa 1** da **Atividade 1.2 Estudo diagnóstico e auditorias personalizadas** do projeto Symbiosis.

Sete explorações agropecuárias, que cooperaram no desenvolvimento desta tarefa, foram caracterizadas de uma forma breve para apresentar o contexto do sector na zona do Baixo-Mondego (Região Centro Litoral - Portugal). Durante o segundo semestre do ano de 2018 e o ano de 2019 foi recolhida uma amostra de resíduos orgânicos sólidos e líquidos em cada exploração agropecuária participante. Adicionalmente foi analisada uma amostra de digerido de uma exploração de suínos da região de Castilha e León em Espanha.

As amostras de resíduos orgânicos sólidos foram analisadas no laboratório da Escola Agrária de Coimbra (ESAC) quanto aos parâmetros físico-químicos tais como a humidade, matéria orgânica, azoto kjeldhal e amoniacal e fósforo total. Quanto às amostras de resíduos orgânicos líquidos, os parâmetros físico-químicos analisados foram o pH, condutividade elétrica, concentração de azoto kjeldahl e amoniacal e fósforo total.

Os resíduos orgânicos sólidos apresentam um teor de matéria orgânica (13-38%) essencial ao melhoramento da qualidade dos solos analisado na primeira parte (caracterização físico-química de solos e água de rega) desta mesma atividade. Com os resultados da caracterização físico-química dos resíduos agropecuários podemos observar que nesta área de estudo os planos de gestão de resíduos a nível de exploração influenciam a composição final dos resíduos. Adicionalmente a composição dos resíduos é semelhante entre planos de gestão semelhantes.

2. Introdução

O projeto Symbiosis tem como objetivo promover a gestão eficiente das explorações agropecuárias da área de cooperação, com o fim de lhes proporcionar maior rentabilidade e competitividade. A integração da atividade agrícola e pecuária através do aumento do desenvolvimento tecnológico e da inovação a partir da transferência dos resultados da pesquisa do “Centro Transfronteiriço de Investigação e Transferência do setor agrícola (CTIT)” pelo sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Castilha e León e da Região Centro, contribuirá assim para o desenvolvimento económico e social do território transfronteiriço.

No âmbito da primeira atividade do projeto, procedeu-se a uma análise da situação actual do sector agropecuário do espaço de cooperação, estudando a sua situação tecnológica actual, os seus problemas e as suas necessidades com o objectivo de desenvolver uma estratégia transfronteiriça para promover a gestão eficiente das explorações agropecuárias. Os resultados desta tarefa permitem complementar os resultados da tarefa anterior de caracterização da situação atual das explorações agropecuárias na Região Centro (NUTS16) e posteriormente formular planos de gestão dos recursos naturais a nível de exploração de forma a melhorar a sustentabilidade e competitividade do sector.

No âmbito da Atividade 1.2 Estudo diagnóstico e auditorias personalizadas do projeto Symbiosis, prevê-se na **tarefa 2** efetuar medições reais sobre o uso de energia, produção e valorização de resíduos agropecuários, uso de fertilizantes, gestão de recursos hídricos e manejo do solo de forma a caracterizar os modelos de gestão do sector agropecuário na área de cooperação. Numa reunião de gestão de projeto foi acordado que a equipa do Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) faria a caracterização das explorações de gado bovino e a equipa da Universidade de Coimbra (UC) faria a caracterização das explorações de suínos, na região Centro Litoral (NUTS 16), e a equipa do Instituto Politécnico de Castelo branco (IPCB) faria a caracterização do sector agropecuário da região Centro Interior.

O presente relatório mostra assim os resultados da caracterização dos resíduos orgânicos sólidos e líquidos das explorações agropecuárias de gado bovino na região alvo.

3. Metodologia

Os membros de equipa do IPC reuniram-se para compilar uma base de dados de explorações de gado bovino na região de estudo. Esta base de dados foi desenvolvida em MS Excel™ com base nos contactos de produtores que os membros da equipa do IPC foram criando/angariando ao longo das suas carreiras profissionais. De forma a atingir os objetivos da tarefa 2 da atividade 1.2 'Estudo diagnóstico e auditorias personalizadas' várias explorações foram contactadas de forma a estabelecer um protocolo de cooperação.

Posteriormente, o bolsheiro de investigação e um membro da equipa do IPC deslocaram-se a cada exploração que acordou cooperar no projeto para recolher amostras de solos e de água de rega. Adicionalmente, através de observação visual e de uma conversa com o proprietário recolheu-se informação escrita e fotográfica de forma a compilar uma breve descrição contextual da exploração.

De forma a cumprir com o regulamento geral sobre a proteção de dados as explorações agropecuárias são identificadas através de códigos.

3.1. Recolha e análise de resíduos orgânicos sólidos

Em Portugal, a Portaria n.º 631/2009, de 9 de Junho, estabelece as normas regulamentares a que obedece a gestão dos efluentes das atividades pecuárias e as normas técnicas a observar no âmbito do licenciamento das atividades de valorização agrícola ou de transformação dos efluentes pecuários, tendo em vista promover as condições adequadas de produção, recolha, armazenamento, transporte, valorização, transformação, tratamento e destino final. Tendo em consideração que não é permitida a aplicação de resíduos agropecuários em terrenos agrícolas durante o período de 1 de novembro a 1 de fevereiro, os produtores armazenam os resíduos na exploração durante esse período para posterior valorização agrícola. A forma mais comum de armazenar os resíduos orgânicos sólidos é sob a forma de pilhas passivas.

As amostras de resíduos orgânicos sólidos foram recolhidas no segundo semestre do ano de 2018 e no ano de 2019 segundo as recomendações para pilhas passivas tendo em consideração o contexto local.

Amostragem em pilhas passivas:

1. Recorrendo a uma forquilha e uma pá, efetuaram-se 6 cortes transversais em pontos igualmente espaçados em ambos os lados da pilha. Estes cortes expunham toda a secção até ao meio da pilha;
2. Em cada um dos cortes retirou-se 5 subamostras em pontos igualmente distribuídos da face exposta do corte transversal;
3. Juntou-se todos os conjuntos de 5 subamostras colhidos em cada um dos cortes sobre uma capa plásticas. Com o auxílio de uma pá misturou-se todo o material num pequeno “monte”, dividiu-se em quatro partes e rejeitou-se uma;
4. Juntou-se os três quartos restantes de forma a promover a sua homogeneização. Procedeu-se à junção do material, com o auxílio da uma pá, de forma a constituir outro pequeno “monte”;
5. Dividiu-se este pequeno “monte” em quatro partes sensivelmente iguais e rejeitou-se um quarto;
6. Acondicionou-se em sacos plásticos (3-4 L), os quartos restantes para análise;

Após a recolha, as amostras foram mantidas em malas térmicas com acumuladores de frio e transportadas para o laboratório da ESAC/IPC onde foram mantidas a uma temperatura de 4°C até serem analisadas.

Estas amostras foram analisadas de forma a determinar os seguintes parâmetros:

i) a humidade, que foi determinada usando o método gravimétrico, em que a amostra é seca em estufa com ventilação forçada a 105°C até peso constante;

ii) o conteúdo de matéria orgânica, que foi determinado por combustão da amostra a 590°C e deteção por infravermelhos próximos (de forma a determinar o carbono orgânico) e utilização do fator 1,724 ($\text{matéria_orgânica(\%)} = \text{Carbono(\%)} \times 1,724$);

iii) o azoto total, que foi determinado segundo o método de Kjeldahl (digestão, destilação e titulação);

iv) o azoto amoniacal, que foi quantificado por espectrofotometria de absorção molecular num autoanalisador de fluxo segmentado (Skalar), após extração com CaCl_2 0,01M; e

v) o fósforo total, que foi quantificado por espectrofotometria UV-VIS após digestão da amostra usando o método de aqua regia.

3.2. Recolha e análise de resíduos orgânicos líquidos

As amostras de resíduos orgânicos líquidos foram recolhidas das lagoas ou dos reservatórios com crosta natural durante segundo semestre de 2018 e o ano de 2019 (uma amostra em cada exploração agropecuária).

Para proceder com recolha de amostras de efluente tratado de lagoas colocou-se o recipiente na região central da lagoa e procedeu-se com a recolha de cerca de 1L de amostra. O mesmo método foi utilizado para a recolha de uma amostra simples dos reservatórios com crosta natural. Após a recolha, as garrafas foram mantidas em malas térmicas com acumuladores de frio e transportadas para o laboratório da ESAC/IPC onde foram mantidas a uma temperatura de 4°C até serem analisadas.

As amostras foram analisadas de forma a determinar os seguintes parâmetros:

i) o pH foi determinado segundo o método eletrométrico utilizando um potenciómetro com eléctrodo de vidro;

ii) a condutividade elétrica foi determinada utilizando um condutímetro equipado com uma célula de condutividade;

iii) o azoto total foi determinado segundo o método de Kjeldahl (digestão, destilação e titulação) e o azoto amoniacal foi quantificado por espectrofotometria de absorção molecular num autoanalisador de fluxo segmentado (Skalar), após extração com CaCl_2 0,01M; e

v) o fósforo total, que foi quantificado por espectrofotometria UV-VIS após digestão da amostra usando o método de *aqua regia*.

4. Resultados e discussão

Nesta secção apresenta-se primeiramente uma breve descrição das explorações agropecuárias e em seguida os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados nas amostras de resíduos orgânicos sólidos e líquidos de cada exploração.

4.1. Descrição das explorações agropecuárias

As explorações agropecuárias têm uma componente de produção agrícola em que é produzida grande parte do alimento consumido pelas vacas ao longo do ano. Ou seja, estas explorações possuem vastas áreas de terrenos agrícolas que dedicam à produção de silagem (milho) e de forragem (luzerna, azevém, trevo, etc.) onde grande parte do estrume e chorume da produção pecuária é utilizado, de forma a valorizar este resíduo e diminuir o uso de fertilizantes de síntese. Neste estudo apenas foi incluída uma exploração dedicada à produção de hortícolas.

Principais características das explorações:

- **Exploração 1** (S.G. - produção de leite): O encabeçamento é de 160 vacas. Os bovinos estão estabulados (Figura 1) e as camas são feitas de material lavável. Os excrementos dos animais são recolhidos diariamente durante as lavagens (os excrementos sólidos e líquidos são diluídos com as águas de lavagem) e recolhidos para um reservatório com crosta superficial natural). Quando a capacidade máxima do reservatório é atingida os resíduos são recolhidos para uma cisterna e posteriormente são aplicados por espalhamento direto sobre a superfície do solo, operação que é seguida de uma ligeira incorporação. Esta exploração conta com uma área de 100 ha (dividida em várias parcelas) para a produção de forragem e silagem. A água utilizada para rega tem origem em furos subterrâneos localizados nas várias parcelas.



Figura 1: Exploração 1, Maiorca-Figueira da Foz.

- **Exploração 2** (F.M.- produção de leite): O encabeçamento é de 100 vacas. Os animais estão estabulados (Figura 2) e as camas são feitas de casca de arroz e serradura de madeira não tratada (é adicionado mais material à medida que é necessário, de forma a garantir que as vacas são mantidas num ambiente seco para aumentar o seu bem-estar). O material das camas é removido quando o estábulo não tem mais capacidade. O estrume da zona de alimentação é recolhido para uma zona coberta com piso impermeável e posteriormente valorizado em agricultura; as águas de lavagem e algum chorume são tratados em lagoas. Esta exploração produz silagem (milho), luzerna e azevém para forragem, além disso os bovinos também são alimentados com rações e bagaços. A água de rega tem origem num furo subterrâneo localizado na exploração.



Figura 2: Exploração 2, Maiorca-Figueira da Foz.

- **Exploração 3** (N.L. - produção de leite): O encabeçamento é de 92 vacas. Os animais estão estabulados (Figura 3) e as camas são feitas de palha de vários cereais, estes resíduos são recolhidos para uma zona coberta sem piso impermeável. Os resíduos da zona de alimentação são retirados através do uso de escovas elétricas e separados em sólidos e líquidos. Os sólidos são adicionados ao estrume e os líquidos (chorume juntamente com as águas de lavagem) são armazenados num reservatório com crosta natural. Posteriormente estes resíduos são valorizados em agricultura (espalhamento na superfície do solo seguido de uma leve incorporação) de forma a substituir parcialmente a necessidade de fertilizantes de síntese aquando da produção de silagem e forragem para os animais. A água de rega tem origem num furo subterrâneo localizado na exploração.



Figura 3: Exploração 3, Tocha-Cantanhede.

- **Exploração 4** (A.A. - produção de leite): O encabeçamento é de 150 vacas. Os animais estão estabulados (Figura 4) e as camas são feitas de palha de vários cereais. Os excrementos líquidos juntamente com as águas de lavagem são recolhidos para um reservatório com crosta superficial natural. Os excrementos sólidos (estrume) são recolhidos para uma zona coberta sem piso impermeabilizado. Posteriormente estes resíduos são valorizados em agricultura (através do seu espalhamento na superfície do solo seguido de uma leve incorporação) de modo a parcialmente substituir a necessidade de fertilizantes de síntese aquando do cultivo de silagem e forragem para os animais (Figura 5). A água de rega tem origem num furo subterrâneo localizado na exploração.



Figura 4: Exploração 4, Arazede-Coimbra.

- **Exploração 5** (Q.M. - produção de leite): O encabeçamento é de 860 vacas. Os animais encontram-se estabulados (Figura 5) e as camas são feitas de palhas de cereais diversos. Os resíduos das camas e excrementos são armazenados numa zona com cobertura e piso impermeável. Os excrementos da zona de comer são conduzidos juntamente com as águas de lavagem para um separador de sólidos-líquidos. Os sólidos são armazenados numa zona coberta com piso impermeável. Os líquidos são conduzidos para um reservatório com crosta natural. Posteriormente, estes resíduos são valorizados em agricultura de forma a parcialmente substituir o uso de fertilizantes de síntese aquando da produção de silagem e forragem para os animais. A água de rega tem origem num furo subterrâneo localizado na exploração.



Figura 5: Exploração 5, Arazede-Coimbra.

- **Exploração 6** (Z.A. - produção de bovinos de carne): O encabeçamento é de 16 vacas. É uma exploração tradicional (mais rudimentar). Os animais estão estabulados (Figura 6) e as suas camas são feitas de material orgânico (palha de vários cereais como o arroz, aveia, trigo e centeio). A recolha dos resíduos orgânicos é feita manualmente para uma zona coberta, mas sem piso impermeável. Posteriormente os resíduos orgânicos (camas, estrume e chorume) são valorizados na agricultura para a produção de milho de silagem, luzerna e azevém de modo a ter uma produção autossuficiente de alimento para os animais para o ano inteiro (este produtor não compra rações). A água de rega tem origem num furo subterrâneo localizado na exploração.



Figura 6: Exploração 6, Maiorca-Figueira da Foz

- **Exploração 7** (Suínos): o encabeçamento é de 360 suínos (adultos), estes animais são destinados ao mercado da carne (figura 7). Os excrementos são removidos dos estábulos por lavagem, conduzidos para um separador de sólidos-líquidos. Os sólidos são armazenados numa zona com cobertura e piso impermeável. Os líquidos são conduzidos para uma série de 4 lagoas. Posteriormente estes resíduos são cedidos/vendidos a agricultores da zona. Esta exploração tem apenas componente pecuária.



Figura 7: Exploração 7, Casal Novo-Figueira da Foz.

- **Exploração 8** (Lamas de digestão de Espanha): Este resíduo foi cedido pelos parceiros Espanhóis. É proveniente de uma exploração de suínos que possui um digestor anaeróbio

4.2 Caracterização físico-química de resíduos orgânicos sólidos

Os resultados das análises realizadas aos resíduos orgânicos sólidos são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização físico-química de resíduos orgânicos sólidos (na exploração 1 apenas são produzidos resíduos líquidos; C+E- cama e excrementos, E.Z.A- Estrume da zona de alimentação).

Parâmetro	Símbolo	unidade	Exploração 2		Exploração 3		Exploração 4	Exploração 5		Exploração 6	Exploração 7	Exploração 8
			C+E	E.Z.A	C+E	Sólidos	C+E	C+E	Sólidos	Estrume	Sólidos	Lamas de digestão
Humidade		%	54,1	71,9	73,8	81,1	52,2	73,0	76,4	78,9	59,2	73,4
Matéria orgânica	M.O	%	35,3	22,53	20,11	16,66	26,54	19,84	18,28	12,91	15,33	37,58
Azoto kjeldahl	N _k	%	2,25	2,04	2,19	1,60	1,80	1,77	1,28	2,04	1,47	2,10
Azoto Amoniacal	NH ₄ ⁺	%	0,16	0,14	0,15	0,10	0,12	0,12	0,09	0,16	0,12	0,13
Fósforo Total	P _{total}	mg P.g ⁻¹	5,57	5,44	6,41	3,21	3,75	2,50	2,28	7,10	5,92	15,58

A exploração 2 produz dois tipos de resíduos orgânicos sólidos, o resíduo resultante da biomassa utilizada para cama e dos excrementos dos bovinos (C+E) e o estrume recolhido da zona de alimentação (E.Z.A). Como seria de esperar o E.Z.A tem mais humidade (18%) do que o C+E. Este resíduo (C+E) tem um teor de matéria orgânica 13% mais elevado do que o resíduo E.Z.A. No entanto, em termos de concentração de azoto kjeldahl, azoto amoniacal e fósforo total, ambos os resíduos têm um teor semelhante, 2%, 0,15%, e 5,5%, respetivamente. Adicionalmente, o resíduo sólido C+E da exploração 4 tem uma composição muito semelhante ao resíduo C+E da exploração 2. No entanto, os dois parâmetros que apresentam maiores diferenças são o teor de matéria orgânica e a concentração de fósforo total que são mais altos para a exploração 2.

As explorações 3 e 5 usam o mesmo sistema para cama dos bovinos assim como para a limpeza e recolha dos resíduos orgânicos. Nestas explorações os resíduos resultantes das camas com os excrementos dos bovinos (C+E) são recolhidos para uma zona coberta sem piso impermeável, os resíduos da zona de alimentação (E.Z.A) são recolhidos automaticamente com ajuda de escovas e água de lavagem. Este E.Z.A diluído é conduzido para um separador de sólidos e líquidos. Os sólidos resultantes deste processo de separação são recolhidos para mais tarde serem valorizados na agricultura. Os resíduos resultantes destas duas explorações têm composições semelhantes. Em termos de humidade, os resíduos C+E da exploração 3 e 5 contêm um teor de 74% e 73%, respetivamente, os sólidos da exploração 3 contêm um teor de 81% e os da exploração 5 um teor de 76%. Em termos de matéria orgânica, os resíduos C+E de ambas as explorações apresentam um teor de 20%, enquanto que os sólidos da exploração 5 apresentam um teor de matéria orgânica 1% mais alto. Relativamente ao teor de azoto kjeldahl (cerca de 2%) e azoto amoniacal (0,12%) observamos um teor entre ambas as explorações 3 e 5. No entanto, em termos de teor de fósforo total, os resíduos da exploração 3 apresentam concentrações mais altas tanto para C+E (256%) como para os sólidos (140%), este facto pode ser explicado por diferente uso de biomassa para as camas assim como diferentes tipos de alimentação.

A exploração 6 é uma exploração tradicional de produção de bovinos de carne sem recurso a uso de rações ou bagaços. O estrume é resultado do material orgânico utilizado nas camas dos animais juntamente com os excrementos. Este resíduo apresenta um teor de humidade de 78%, valor mais alto do que o observado para os resíduos das explorações anteriores. A mesma tendência é observada para o teor de matéria orgânica. No entanto os teores de azoto kjeldahl e de azoto amoniacal estão dentro da mesma gama que os resíduos das explorações anteriores, mas a concentração de fósforo é a mais alta (7,10 mg P.g⁻¹) entre os resíduos sólidos das explorações analisadas na zona do Baixo Mondego.

A exploração 7 dedica-se exclusivamente à produção de suínos para carne. Os resíduos sólidos orgânicos são resultado da separação do material das lavagens dos estábulos. Estes sólidos apresentam um teor de humidade de cerca de 60% e um teor de matéria orgânica de 15%. Adicionalmente, os teores de azoto kjeldahl, de azoto amoniacal e a concentração de fósforo total são semelhantes aos observados nos resíduos das explorações 3 a 5.

O resíduo da exploração 8 apresenta uma composição diferente pois é o produto final do processo de digestão anaeróbia de resíduos de uma exploração dedicada à produção de suínos. Os parâmetros mais distintos são o teor de matéria orgânica (38%) e a concentração de fósforo total (15,58 mg P.g⁻¹).

4.3 Caracterização físico-química de resíduos orgânicos líquidos

Os resultados das análises realizadas aos resíduos orgânicos sólidos são apresentados na tabela 2.

Os resíduos orgânicos líquidos das explorações analisadas podem ser divididos em dois grupos, chorume e efluente tratado das lagoas de depuração. O chorume das explorações 1, 3, 4 e 5 apresentam valores de pH neutro que se encontram na gama 7,2 a 8. A condutividade elétrica do chorume destas explorações apresenta uma variabilidade maior e varia entre 13 e >20 mS.cm⁻¹. Os teores de azoto kjeldahl e do azoto amoniacal e a concentração de fósforo total também apresentam alguma variação entre os chorumes destas explorações; os valores mais baixos podem possivelmente ser explicados por uma maior diluição aquando da operação de lavagem.

Os efluentes tratados recolhidos das lagoas de depuração nas explorações 2 e 7 apresentam um pH neutro (7,2-7,5). No entanto, a condutividade elétrica do efluente da lagoa da exploração 7 (produção de suínos) é quatro vezes superior ao da exploração 2 (produção de bovinos de leite). Quanto aos teores de azoto kjeldahl e de azoto amoniacal e à concentração de fósforo total, o efluente da lagoa de depuração da exploração 7 apresenta valores 5 vezes mais altos em todos os parâmetros.

Tabela 2: Caracterização físico-química de resíduos orgânicos líquidos (nas explorações 6 e 8 apenas são produzidos resíduos sólidos).

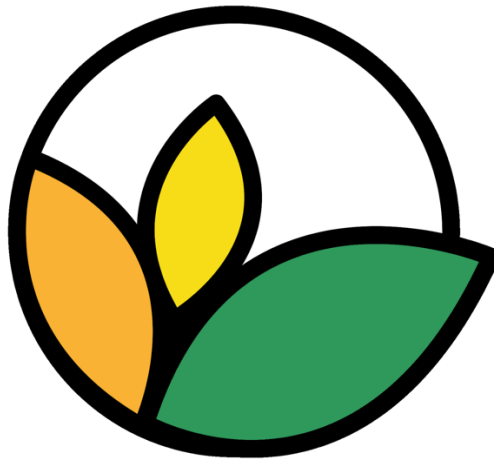
Parâmetro	Símbolo	unidade	Exploração 1	Exploração 2	Exploração 3	Exploração 4	Exploração 5	Exploração 7
			Chorume	Lagoa	Chorume	Chorume	Chorume	Lagoa
pH			7,84	7,50	7,99	7,46	7,18	8,57
Condutividade elétrica		mS.cm ⁻¹	16,41	3,14	>20	12,96	16,66	12,66
Azoto Kjeldahl	N _k	%	2548,44	164,70	3700,87	2074,64	3875,25	860,86
Azoto Amoniacal	NH ₄ ⁺	%	1527,22	141,83	2396,85	1355,30	2349,57	717,77
Fósforo Total	P _{total}	mg P.l ⁻¹	318,77	28,04	530,42	546,82	603,17	153,44

5. Conclusão

Sete das explorações que participaram no desenvolvimento desta tarefa estão localizadas no litoral da Região Centro Portugal (NUTS16) e uma encontra-se na região de Castilha e León em Espanha.

Os resíduos sólidos provenientes destas explorações apresentam um teor de matéria orgânica (13-38%) essencial ao melhoramento da qualidade dos solos analisado na tarefa 1 desta mesma atividade. Com estes resultados podemos observar que nesta área de estudo os planos de gestão de resíduos agropecuários a nível de exploração influenciam a composição final dos resíduos. Adicionalmente a composição dos resíduos é semelhante entre planos de gestão semelhantes.

A caracterização dos resíduos orgânicos gerados nestas explorações complementa a informação referente às características dos solos e da água de rega de forma a que sejam desenvolvidos planos sustentáveis de gestão de recursos naturais diminuindo a dependência de fertilizantes de síntese.



SYMBIOSIS

O projeto 0340-SYMBIOSIS-3-E é cofinanciado por FEDER “Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional” através do Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020.