

LANDYN Alterações de uso e ocupação do solo em
Portugal Continental: caracterização,
forças motrizes e cenários futuros

**Identificação das principais forças motrizes: abordagem
quantitativa.**

Março de 2014

Projeto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, com referência PTDC/CS-GEO/101836/2008

Parceiros



Financiamento



EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO DO PROJECTO LANDYN RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO (DGT)

Dr.ª Maria José Vale (coordenadora do projeto)

Eng.º Rui Reis (coordenação científica)

Dr. Bruno M. Meneses (caraterização e análise de LULC)

Dr. Marcelo Ribeiro (análise de forças motrizes: abordagem quantitativa, redação)

OUTROS MEMBROS DO PROJECTO LANDYN (DGT)

Eng.º Paulo Patrício

Eng.º Manuel Valério

Eng.º Pedro Marrecas

ÍNDICE

Listas de acrónimos	11
1. Resumo e objetivos	12
2. Revisão bibliográfica.....	13
3. Dados e métodos.....	16
4. Relação entre as variáveis sócio-económicas e as alterações LULC de Portugal Continental	17
4.1. Áreas Artificializadas	17
4.2. Áreas Agrícolas	20
4.3. Áreas Florestais	22
4.4. Áreas Agroflorestais e Incultos.....	24
4.5. Corpos de Água.....	25
5. Relação entre as variáveis sócio-económicas e as alterações LULC de classes detalhadas de Portugal Continental	26
5.1. Áreas Artificializadas	26
5.2. Áreas Agrícolas	28
5.3. Áreas Florestais	31
6. Relação entre as variáveis socio-económicas e as alterações de lulc em cada NUT II de Portugal Continental	34
6.1. Norte.....	34
6.1.1 Análise com legenda simplificada	34
6.1.2 Análise com legenda completa.....	39
6.2. Centro.....	45
6.2.1 Análise com legenda simplificada	45
6.2.2 Análise com legenda completa.....	50
6.3. Lisboa.....	56
6.3.1 Análise com legenda simplificada	56
6.3.2 Análise com legenda completa.....	62
6.4. Alentejo	67
6.4.1 Análise com legenda simplificada	67
6.4.2 Análise com legenda completa.....	71
6.5. Algarve.....	77
6.5.1 Análise com legenda simplificada	77
6.5.2 Análise com legenda completa.....	81

7. Bibliografia..... 87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principais dinâmicas de Land Use Land Cover Change usualmente consideradas. .	14
Figura 2. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na artificialização do solo.	20
Figura 3. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de área agrícola.	22
Figura 4. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de área florestal.	24
Figura 5. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Artificializado.	28
Figura 6. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Agrícolas.....	30
Figura 7. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Florestas.....	33
Figura 8. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Norte.....	35
Figura 9. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Norte .	37
Figura 10. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Norte	39
Figura 11. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Norte.....	41
Figura 12. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Norte	43
Figura 13. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Norte	45
Figura 14. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Centro.....	47
Figura 15. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Centro	48
Figura 16. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Centro	50
Figura 17. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Centro	52
Figura 18. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Centro.....	54
Figura 19. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Centro.....	56
Figura 20. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região de	

Lisboa.....	58
Figura 21. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região de Lisboa.....	60
Figura 22. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região de Lisboa.....	61
Figura 23. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa.....	63
Figura 24. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa.....	65
Figura 25. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa.....	67
Figura 26. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Alentejo	68
Figura 27. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Alentejo	70
Figura 28. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Alentejo	71
Figura 29. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo	73
Figura 30. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo	75
Figura 31. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo	76
Figura 32. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Algarve.....	78
Figura 33. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Algarve.....	80
Figura 34. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Algarve.....	81
Figura 35. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve.....	83
Figura 36. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve.....	85
Figura 37. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Algarve.....	86

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Evolução de variáveis correlacionadas com áreas artificializadas.	17
Quadro 2. Correlação entre variáveis e áreas artificializadas.	18
Quadro 3. Evolução de variáveis correlacionadas com áreas agrícolas.	21
Quadro 4. Correlação entre variáveis e áreas agrícolas.	21
Quadro 5. Evolução de variáveis correlacionadas com área florestal.	23
Quadro 6. Correlação entre variáveis e área florestal.	23
Quadro 7. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Artificializado.	26
Quadro 8. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Artificializado.	27
Quadro 9. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Agrícolas. ..	29
Quadro 10. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Agrícolas.	30
Quadro 11. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Florestas. 31	
Quadro 12. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Florestas.	32
Quadro 13. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Norte.....	34
Quadro 14. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região Norte	35
Quadro 15. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Norte	36
Quadro 16. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região Norte	36
Quadro 17. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Norte	38
Quadro 18. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região Norte	38
Quadro 19. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Norte	40
Quadro 20. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região Norte.....	40
Quadro 21. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Norte	42
Quadro 22. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região Norte	42
Quadro 23. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Norte	44
Quadro 24. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região Norte	44
Quadro 25. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região	

Centro.....	46
Quadro 26. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região Centro	46
Quadro 27. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Centro.....	47
Quadro 28. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região Centro	48
Quadro 29. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Centro.....	49
Quadro 30. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região Centro.....	49
Quadro 31. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Centro.....	51
Quadro 32. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região Centro.....	51
Quadro 33. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Centro.....	53
Quadro 34. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região Centro.....	53
Quadro 35. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Centro.....	55
Quadro 36. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região Centro.....	55
Quadro 37. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região de Lisboa.....	57
Quadro 38. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região de Lisboa .	57
Quadro 39. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região de Lisboa.....	58
Quadro 40. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região de Lisboa	59
Quadro 41. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região de Lisboa.....	60
Quadro 42. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região de Lisboa	61
Quadro 43. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa.....	62
Quadro 44. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa.....	63
Quadro 45. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa.....	64
Quadro 46. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa.....	65

Quadro 47. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa.....	66
Quadro 48. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa.....	66
Quadro 49. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Alentejo	67
Quadro 50. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região do Alentejo	68
Quadro 51. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Alentejo	69
Quadro 52. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região do Alentejo.....	69
Quadro 53. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Alentejo	70
Quadro 54. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região do Alentejo.....	71
Quadro 55. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo	72
Quadro 56. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo	72
Quadro 57. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo	74
Quadro 58. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo	74
Quadro 59. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo	75
Quadro 60. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo	76
Quadro 61. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Algarve.....	77
Quadro 62. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região do Algarve	77
Quadro 63. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Algarve.....	79
Quadro 64. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região do Algarve	79
Quadro 65. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Algarve.....	80
Quadro 66. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região do Algarve	81
Quadro 67. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve	82

Quadro 68. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve.....	82
Quadro 69. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve.....	83
Quadro 70. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve.....	84
Quadro 71. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Algarve.....	85
Quadro 72. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região do Algarve.....	86

LISTAS DE ACRÓNIMOS

COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental
DGT	Direção Geral do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
LUCC	Land Use Land Cover Change
LULC	Land Use Land Cover
NUTS	Nomenclatura de Unidades Territoriais para Estatística
VAB	Valor Acrescentado Bruto
PIB	Produto Interno Bruto
FBCF	Formação bruta de Capital Fixo

1. RESUMO E OBJETIVOS

Neste relatório apresentam-se resultados do Projeto de investigação do Landyn, em particular da tarefa 3: identificação das principais forças motrizes: abordagem quantitativa.

Nesta tarefa avaliou-se a variação das transições de uso e ocupação do solo (do inglês Land Use Land Cover – LULC) observadas nas últimas três décadas em Portugal Continental, considerando as variações de determinadas variáveis socioeconómicas entre outras neste mesmo período.

Esta abordagem quantitativa permitiu perceber como o investimento e o crescimento económico influenciaram o LULC observado neste território. Procurou-se desta forma, caracterizar um pouco do que consiste a grande complexidade referente às *driving forces* das alterações de uso e ocupação do solo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A perceção de LUCC em conjunto com a compreensão de variáveis socioeconómicas, assumem-se como áreas de investigação na relação do ser humano-ambiente e nas alterações climáticas (Matthews *et al.*, 2000; Krausmann *et al.*, 2003).

Apesar da comprovada relação entre o LULC e as variáveis económicas (Turner and Meyer, 1994), estas relações, raramente, são analisadas e explicadas de forma exaustiva (Rayner *et al.*, 1994).

O consequente conhecimento adquirido a partir desta análise correlativa, entre dados estatísticos e espaciais, apresenta-se como uma importante ferramenta de apoio à decisão para a gestão e o planeamento territorial (Weng Q., 2009) enquadrando aquela preocupação ambiental.

As principais dinâmicas existentes no LULC presentes na generalidade do território, são influenciadas por um leque de variáveis socioeconómicas e ambientais, usualmente denominadas de "*driving forces*" (forças motrizes). Algumas percebem-se facilmente, como é o caso da construção da barragem do Alqueva e sua influência no crescimento dos corpos de água, outras serão mais difíceis de identificar.

Apesar das alterações de uso e ocupação do solo ocorrerem essencialmente à escala local, elas constituem um elemento-chave de análise, para a compreensão global de mudanças e desenhar boas estratégias de desenvolvimento.

Os padrões de mudança resultam essencialmente de uma complexa interação entre diferentes "*driving forces*" em diferentes escalas de ação (Lambin *et al.*, 2001). A partir de Verbug *et al.* (2004) e de Hesperger & Burgi (2007), podemos distinguir cinco grupos de "*driving forces*":

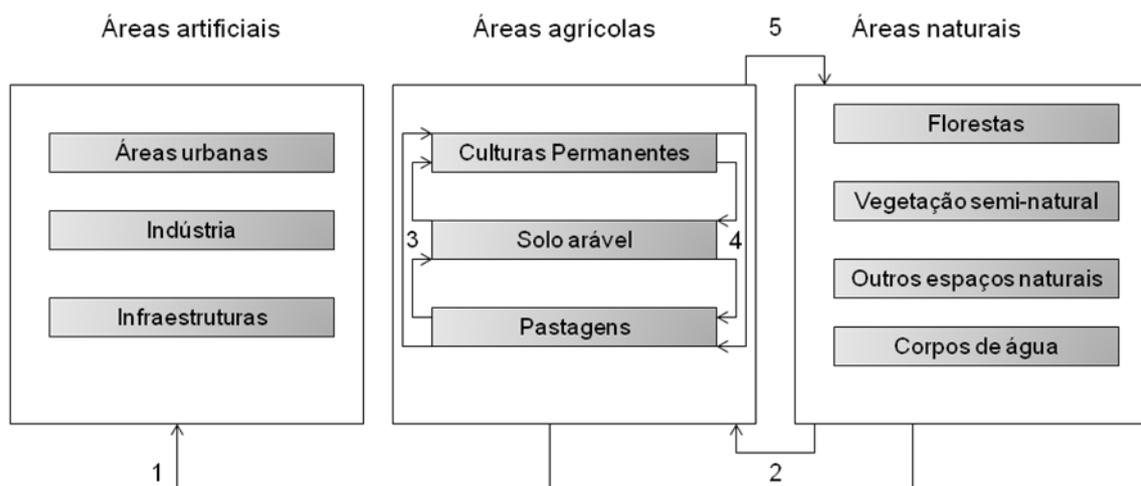
- **Naturais**, tais como as características do solo, determinando as potencialidades biofísicas e restrições para as áreas naturais e agrícolas ou a adequação para áreas artificializadas;
- **Culturais**, incluindo o estilo de vida ou acontecimentos históricos;

- **Socioeconómicas** tais como a demografia, a compreensão da estrutura de mercado e a procura dos consumidores;
- **Políticas**, com particular enfoque para políticas de dimensão espacial como conservação de espaços naturais ou desenvolvimento de infraestruturas;
- **Tecnológicas**, incluindo por exemplo a mecanização da agricultura.

Quanto às dinâmicas presentes no LUCC, de acordo com Feranec *et al.* (2010) e EEA (2006), os principais processos de alteração de uso e ocupação do solo, verificam-se a partir de grupos distintos de transformações, com características comuns, dos quais importa destacar (Figura 1):

- Urbanização - conversão de áreas agrícolas ou naturais em áreas artificializadas;
- Conversão Natural-Agrícola – conversão de áreas naturais para áreas agrícolas;
- Intensificação Agrícola – conversão interna do uso de solo de áreas agrícolas, passando de uma baixa para uma alta intensidade de uso;
- Extensificação Agrícola – exatamente o reverso da intensificação;
- Abandono de áreas agrícolas – conversão de áreas agrícolas em áreas naturais.

Figura 1. Principais dinâmicas de Land Use Land Cover Change usualmente consideradas.



Adaptado de: Diogo *et al.* (2009).

Para Portugal Continental, estas dinâmicas corroboram as matrizes de transição de classes simplificadas, bem como as matrizes de transição da legenda completa, explicadas em DGT, 2013a.

No entanto, compreender e identificar as principais "*driving forces*" presentes em Portugal Continental, e a forma como divergem entre regiões (NUTS II), apresenta-se como um novo desafio, ao qual tentaremos responder ao longo deste relatório.

3. DADOS E MÉTODOS

Com o objetivo de compreender de que forma as variáveis socioeconómicas influenciam a LULC, assim como de que forma a LUCC poderá significar alterações socioeconómicas, revela-se crucial uma análise comparativa entre ambas as dimensões mencionadas.

Os dados de LULC utilizados neste relatório, resultaram das diversas análises realizadas na tarefa 2 do Projeto Landyn, encontrando-se disponíveis em DGT (2013a, b).

Devido ao horizonte temporal em análise, assim como à complexidade existente em cada grupo de "*driving forces*", a perceção das forças motrizes restringiram-se a análises clusters e matrizes de correlação, realizadas após a normalização de todos os dados, e ainda auxiliadas por diversos documentos sobre a evolução das diferentes dimensões em análise.

A importância de normalizar os dados, prende-se com a necessidade de atribuir uma escala de variação igual em todas as variáveis (entre -1 e 1), facilitando desta forma a análise correlativa e de distâncias euclidianas (clusters), uma vez que todas as variáveis possuem à partida o mesmo peso nas análises.

Este horizonte temporal, criou ainda uma dificuldade acrescida, aquando da análise por NUTS II, uma vez que os dados disponíveis para esta escala e referentes à década de 80, praticamente se limitam aos censos da população e censos agrícolas.

Os dados estatísticos utilizados, foram retirados maioritariamente do INE (Instituto Nacional de Estatística), EUROSTAT, PORDATA, entre outras bases de dados e relatórios. Alguns indicadores apenas começam a ser recolhidos com a entrada de Portugal na antiga CEE, atual UE, sendo que nestes casos foram geralmente utilizados para comparação os valores de 1986 a 1990, para representar o intervalo temporal entre 1980 e 1990.

As variáveis a correlacionar para cada LULC da legenda simplificada do LANDYN, foram selecionadas devido aos satisfatórios resultados apresentados por diversos autores, sobre a mesma temática, em diversos pontos do planeta, e em diferentes escalas de análise (Campbell, *et al.*, 2005; Krausmann *et al.*, 2003; Quan, 2006).

4. RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÓMICAS E AS ALTERAÇÕES LULC DE PORTUGAL CONTINENTAL

4.1. Áreas Artificializadas

Ao longo do capítulo foi possível perceber as principais alterações de LULC em Portugal Continental, bem como conhecer a forma como se podem subdividir as "driving forces".

Nas áreas artificializadas, predominam principalmente as "driving forces" Socioeconómicas e Políticas. Desta forma, foram selecionadas variáveis relacionadas com a economia e com a demografia do país (Quadro 1).

Quadro 1. Evolução de variáveis correlacionadas com áreas artificializadas.

Áreas Artificializadas	PIB (milhares de milhão)	População residente (milhares)	Remessas de emigrantes (milhares)	Despesas em atividades de I&D (milhões)	FBCF (milhões)	Sector de Ativid. Secundário	Sector de Ativid. Terciário	
1980-1990	270920	26,19	9962	1785,89	119,37	7350	1415	1388
1991-2000	341715	93,02	10074	3087,17	563,17	23894	1415	2492
2001-2010	441150	156,56	10499	2590,9	1904,24	35682	1378	3059

Constata-se que com exceção das remessas de imigrantes e da população empregada no sector secundário, todas as variáveis apresentaram um crescimento positivo, entre os três intervalos temporais (1980-1995; 1995-2010; 1980-2010).

A partir da análise à matriz de correlação de Pearson (Quadro 2) verifica-se uma correlação muito forte entre a evolução das áreas artificializadas, e algumas variáveis socioeconómicas. Esta correlação confirma a percepção de diversos autores, que obtêm resultados idênticos nas suas análises, de que as variáveis demográficas e económicas apresentam-se como o melhor fator explicativo para as alterações na classe de áreas artificializadas. Apenas a variável referente ao Sector de Atividade Secundário, apresenta uma correlação muito forte, mas negativa. Este facto deve-se à evolução registada pela variável nos intervalos de tempo em análise (Quadro 1).

Quadro 2. Correlação entre variáveis e áreas artificializadas.

	PIB	População Residente	Remessas de emigrantes	Despesas em atividades de I&D	FBCF	Sector de Atividade Secundário	Sector de Atividade Terciário
Áreas artificializadas	0,99	0,97	0,53	0,98	0,98	-0,91	0,96

Efetuada uma análise por Clusters (Figura 2), é possível confirmar que o "núcleo duro" correlativo da dinâmica de Urbanização em Portugal Continental, é constituído pelas variáveis económicas referentes ao Produto Interno Bruto (PIB), Formação Bruta de Capital Fixa (FBCF), População empregada no sector de atividade Terciário e Despesas em atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e ainda pela variável demográfica da População Residente. É importante salientar que a correlação destas variáveis e das áreas artificializadas, é superior a 0,95 ρ , sendo o valor 1 a representação de uma correlação perfeita, e os valores superiores a 0,9 ρ são comumente designadas como correlações muito fortes.

perda de produção ou de peso em relação ao PIB. Isso deve-se principalmente à "driving force" Tecnológica, que permite o fenómeno de Intensificação Agrícola, e que conjuga a diminuição das áreas agrícolas a um crescimento positivo da taxa de investimento, fundos europeus, remuneração média e VAB da Agricultura.

No Quadro 3 é possível compreender o que foi mencionado no parágrafo anterior. Ou seja, à exceção das áreas agrícolas e da população empregada no sector primário, todas as variáveis registam uma evolução positiva pelo menos entre 1980 e 2010.

Quadro 3. Evolução de variáveis correlacionadas com áreas agrícolas.

	Áreas Agrícolas	PIB (milhares de milhão)	FEOGA-O e FEADER (milhares de Milhão)	Taxa de investimento* (Rácio - %)	Remuneração média* (euros)	Valor bruto de produção*	Emprego no Sector de Atividade Primário
1980-1990	3557650	26,19	1,01	15,14	607,9	3471,8	1121
1991-2000	3371390	93,02	5,09	17,93	1446,5	6377,6	508,9
2001-2010	3113702	156,56	4,73	24,63	2129,5	7062,2	542,2

* Ramo de Atividade da Agricultura, Silvicultura e Pesca

A partir da análise de correlação na Quadro 4. Correlação entre variáveis e áreas agrícolas. é possível compreender que a existe uma correlação forte entre todas as variáveis analisadas, apesar de essa correlação ser negativa em todas à exceção da população empregada no sector primário. Ou seja, as áreas agrícolas também são fortemente influenciadas pelas variáveis em análise, apesar de ser uma relação inversa. Do aumento das taxas de investimento, da importância no PIB, e da remuneração média dos trabalhadores, resulta a diminuição das áreas agrícolas e o crescimento constante do VAB na agricultura.

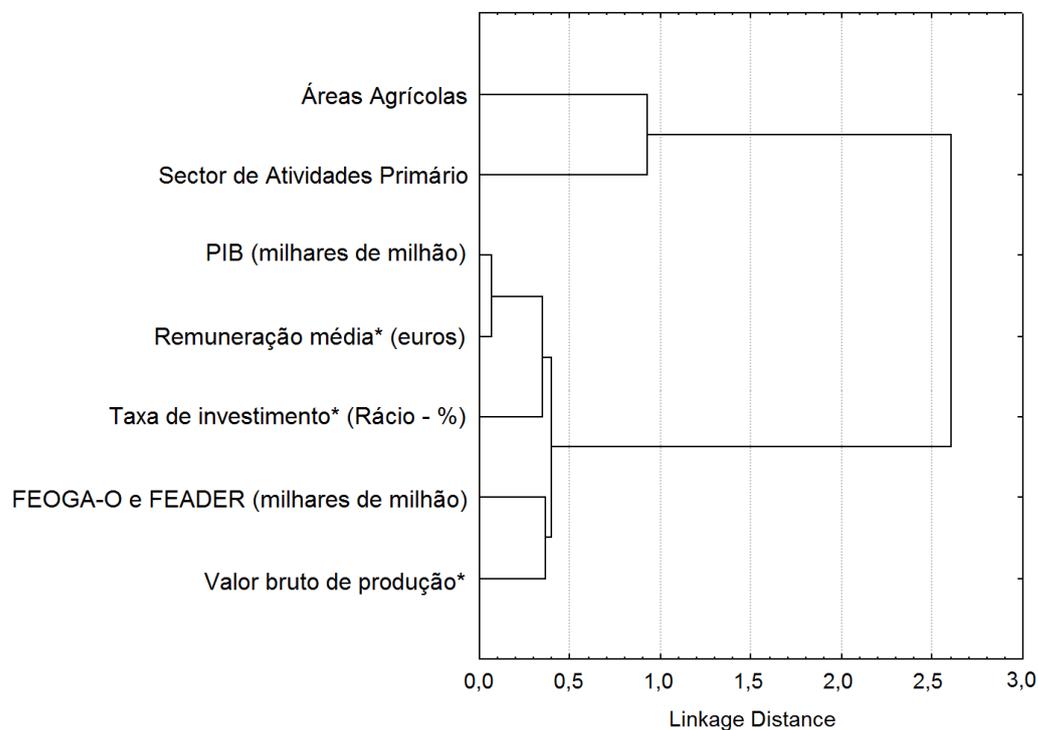
Quadro 4. Correlação entre variáveis e áreas agrícolas.

	PIB	FEOGA-O e FEADER	Taxa de investimento*	Remuneração média*	Valor bruto de produção*	Sector de Atividades Primário
Áreas Agrícolas	-0,99	-0,77	-0,99	-0,99	-0,91	0,79

* Ramo de Atividade da Agricultura, Silvicultura e Pesca

Quanto à análise de clusters (Figura 3), revela exatamente essa relação efeito causa, entre um cluster com a série de variáveis escolhidas com uma correlação muito forte entre si, e um cluster com as áreas agrícolas e a população empregada no sector primário, que estão muito dependentes do primeiro cluster.

Figura 3. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de área agrícola.



*Ramo de Atividade da Agricultura, Silvicultura e Pesca

4.3. Áreas Florestais

Em Portugal Continental, registou-se um crescimento contínuo das florestas entre todos os intervalos de tempo analisados. Este, deve-se principalmente ao fator anteriormente referido, de abandono de áreas agrícolas, que se reflete na conversão de áreas agrícolas em áreas naturais.

Para além desta dinâmica presente, com a noção de que poderiam existir algumas "driving

forças” que explicassem a evolução das florestas, realizou-se uma conjunto de análises com diversas variáveis referentes ao aproveitamento económico e à importância destas áreas para a população.

A partir do Quadro 5 é possível registar a evolução positiva das variáveis económicas, em conformidade com o comportamento das áreas referentes a florestas. Apenas a variável referente ao emprego no ramo de atividade referente à Indústria da madeira, pasta, papel e cartão, registou um decréscimo constante nos três períodos de análise.

Quadro 5. Evolução de variáveis correlacionadas com área florestal.

	Florestas	PIB (milhares de milhão)	FEOGA-O e FEADER (milhares de Milhão)	VAB* (Milhões)	Emprego* (Milhares)	Taxa de Investimento* (Rácio - %)	FBCF* (milhões)
1980-1990	2801594	26,19	1,01	799,66	124,86	11	19,57
1991-2000	2881257	93,02	5,09	5.607,94	98,45	8,8	157,55
2001-2010	3080640	156,56	4,73	7.300,12	71,64	17,8	408,49

* Ramo de Atividade da Indústria da madeira, pasta, papel e cartão e seus artigos e impressão

A partir da tabela de correlação de Pearson Quadro 6) confirmamos a relação que parecia existir entre as variáveis económicas e as áreas de florestas. Com uma correlação positiva teoricamente perfeita, surge o FBCP para o ramo de atividade citado anteriormente, seguido da evolução do PIB (0,97 ρ) e da variável referente ao emprego no mesmo ramo de atividade (-0,97 ρ). As restantes variáveis apresentam correlações menos intensas, não querendo com isto afirmar que não terão influência na evolução das áreas florestais

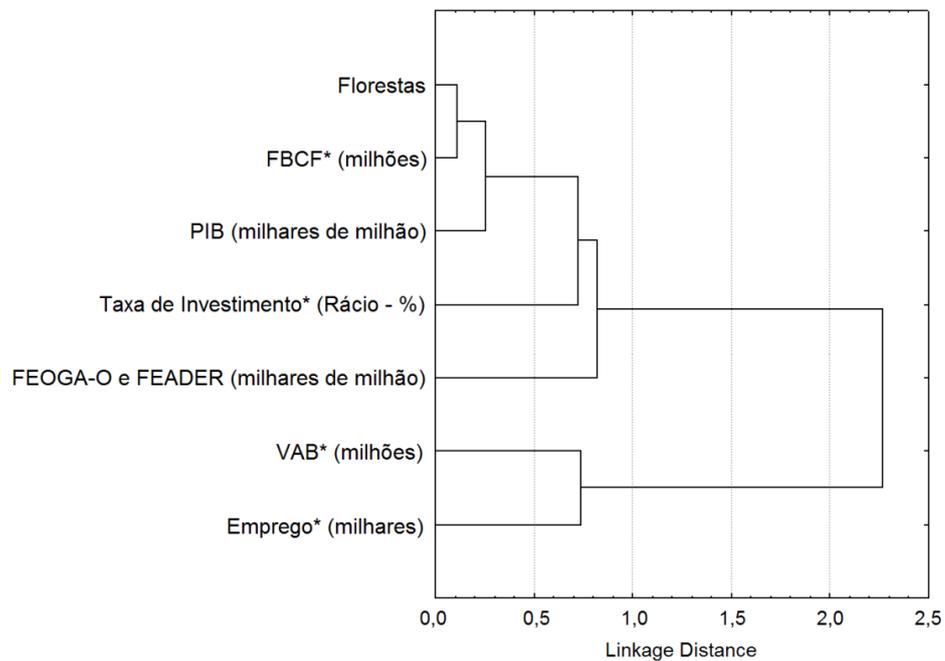
Quadro 6. Correlação entre variáveis e área florestal.

	PIB	FEOGA-O e FEADER	VAB*	Emprego*	Taxa de Investimento*	FBCF*
Florestas	0,97	0,66	-0,72	-0,97	0,87	1

* Ramo de Atividade da Indústria da madeira, pasta, papel e cartão e seus artigos e impressão.

A partir da análise de *clusters*, é possível compreender a forte correlação positiva, existente entre as áreas florestais (Figura 4), o FBCF e o PIB num primeiro *cluster* de correlação muito elevada, incluindo-se ainda num segundo *clusters* as variáveis referentes às taxas de investimento e aos fundos europeus.

Figura 4. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de área florestal.



*Ramo de Atividade da Indústria da madeira, pasta, papel e cartão e seus artigos e impressão

4.4. Áreas Agroflorestais e Incultos

A análise destas duas classes de LULC não remete para uma análise de correlação e de *cluster*, uma vez que podem ser consideradas como áreas em transição. Deste modo, pode-se afirmar que as alterações registadas nestas classes, e analisadas anteriormente, poderão resultar das dinâmicas referidas não só do abandono de áreas agrícolas como também, no

sentido inverso, com a conversão Natural-Agrícola. Desta forma, podemos inferir que quanto maior for a variação verificada nestas classes, mais forte será a presença das dinâmicas referidas.

4.5. Corpos de Água

Quanto aos corpos de água, como referido anteriormente, registou-se um aumento da sua área, principalmente no intervalo temporal entre 1995 e 2010. Apesar de não efetuarmos nenhuma análise de correlação, podemos identificar a construção de barragens, como uma das principais "*driving forces*" do aumento da área referente aos corpos de água, uma vez que existe uma acumulação significativa de água a montante dos cursos de água intercetados, que varia mediante a dimensão da infraestrutura.

5. RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÓMICAS E AS ALTERAÇÕES LULC DE CLASSES DETALHADAS DE PORTUGAL CONTINENTAL

Para que haja uma melhor perceção de como se relacionam algumas variáveis socioeconómicas com os diferentes tipos de LULC, é necessário utilizar as classes detalhadas da legenda LANDYN, com algumas variáveis que no nosso entender poderão representar importantes *driving forces*.

As análises foram repartidas pelos três principais grupos da legenda simplificada já analisados (Artificializados, Agrícolas e Florestas), e introduziu-se ainda novas variáveis, que poderão explicar melhor a relação entre algumas variáveis socioeconómicas e o uso e ocupação de solo.

5.1. Áreas Artificializadas

Em Portugal Continental, registou-se um aumento contínuo de todas as classes de Artificializados representadas no quadro seguinte. Este aumento significativo, é acompanhado ainda pelo crescimento do PIB, da população residente, das despesas em I&D, do FBCF e ainda pela população empregada no sector Terciário e da rede de autoestradas.

Em sentido inverso, registou-se uma perda relativamente diminuta de população empregada no sector Secundário, bem como uma oscilação de remessas de emigrantes, com um crescimento entre 80 e 90, e um conseqüente decréscimo até 2010.

Quadro 7. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Artificializado.

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	PIB (milhares de milhão)	População residente (milhares)	Remessas de emigrantes (milhares)	Despesas em atividades de I&D (milhões)	FBCF (milhões)	Sector de Ativid. Secundário	Sector de Ativid. Terciário	Rede de auto-estradas (km)
1980-1990	62322,56	164751,68	23279,37	6286,9	26,19	9962	1785,89	119,37	7350	1415	1388	132
1991-2000	95888,19	174695,76	35727,51	14319,72	93,02	10074	3087,17	563,17	23894	1415	2492	687
2001-2010	132934,5	178196,16	56850,45	35335,22	156,56	10499	2590,9	1904,24	35682	1378	3059	2737

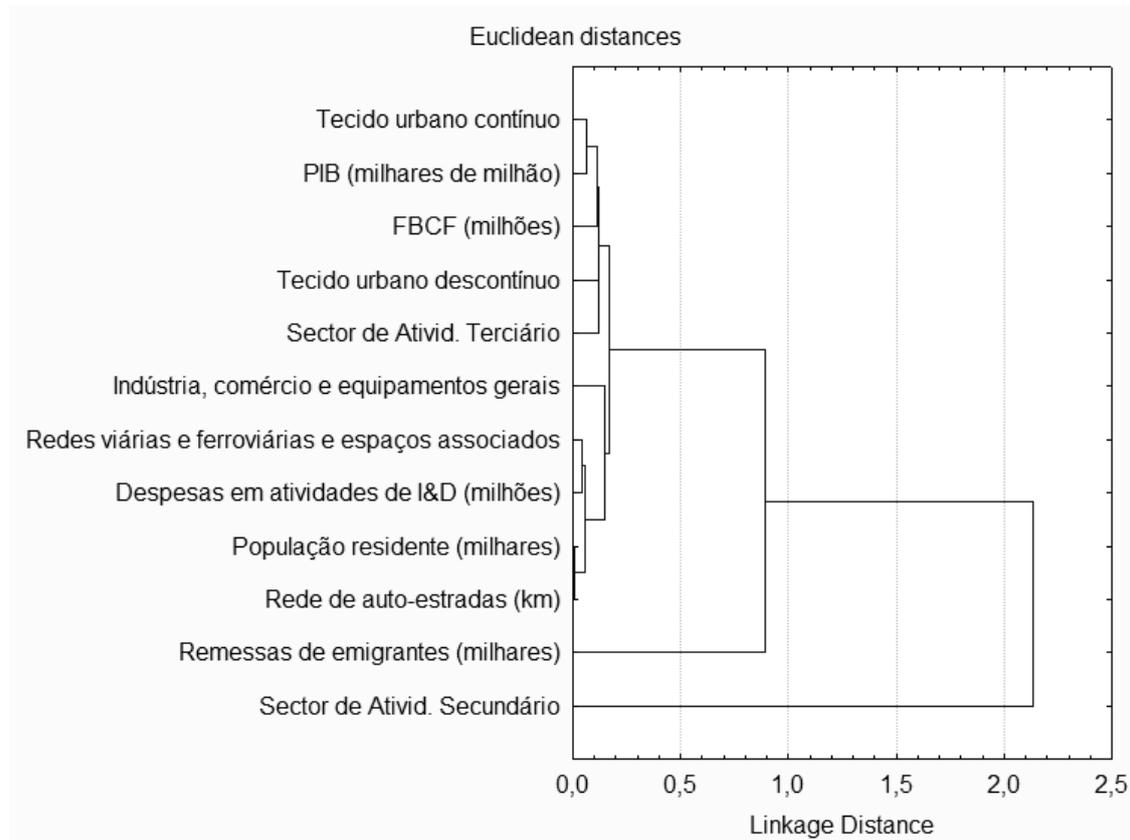
A partir desta evolução, é facilmente compreensível que a maioria das variáveis que acompanharam o crescimento das classes detalhadas de Artificializados, apresentando correlações positivas muito fortes, destacando-se o PIB, a população residente e o FBCF em todas as ocupações de solo, e ainda a rede de Autoestradas no caso da LULC de Redes viárias e ferroviárias e espaços associados.

Quadro 8. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Artificializado.

	PIB (milhares de milhão)	População residente (milhares)	Remessas de emigrantes (milhares)	Despesas em atividades de I&D (milhões)	FBCF (milhões)	Sector de Ativid. Secundário	Sector de Ativid. Terciário	Rede de auto- estradas (km)
Tecido urbano contínuo	1,00	0,96	0,59	0,97	0,99	-0,88	0,98	0,96
Tecido urbano descontínuo	0,97	0,83	0,80	0,85	0,99	-0,70	1,00	0,83
Indústria, comércio e equipamentos gerais	0,99	0,98	0,49	0,99	0,97	-0,93	0,95	0,99
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0,96	1,00	0,40	1,00	0,94	-0,96	0,91	1,00

A análise às distâncias euclidianas, apresenta exatamente a proximidade de toda as variáveis entre si, à exceção das remessas de emigrantes e da população empregada no sector Secundário, apresentando um único cluster bastante compacto com um número elevado de variáveis.

Figura 5. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Artificializado.



5.2. Áreas Agrícolas

Nas áreas agrícolas foram selecionadas quatro classes detalhadas agrícolas, das quais se pretende não só representar como evoluíram nas últimas décadas, mas principalmente relacionar esta evolução com algumas variáveis de produtividade e de produção total de diversas culturas.

Quanto à evolução quer das classes detalhadas de Agrícolas, é possível observar a perda de algumas classes, contrastando com o ganho de outras. Já quanto às variáveis de produtividade e produção, no geral é possível concluir que existe uma tendência para um aumento de produtividade, mas regista-se um saldo de produção total tendencialmente negativo.

Quadro 9. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Agrícolas.

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	1127864,1	265030,33	210902,35	542740,2	1882	1654610	4199	1085789	1048	355878
1991-2000	1066698,9	366447,57	196396,09	450729,97	2064	1394255	4124	997789	960	319752
2001-2010	823037,44	395381,53	219723,35	487648,43	3351	1019204	5260	947299	1297	445301

A partir da análise às correlações de variáveis e classes detalhadas agrícolas, conclui-se que é a produtividade e produção de cereais, que apresentam uma maior correlação com as LULC correspondentes.

Por um lado as culturas temporárias de sequeiro, com uma correlação negativa teoricamente perfeita em relação à produtividade de cereais, contrapondo-se com uma correlação positiva muito forte em relação à produção total de cereais.

Já as culturas temporárias de regadio, apresentam uma correlação positiva intensa com o aumento de produtividade, e uma correlação negativa muito forte com a diminuição da produção total em toneladas de cereais.

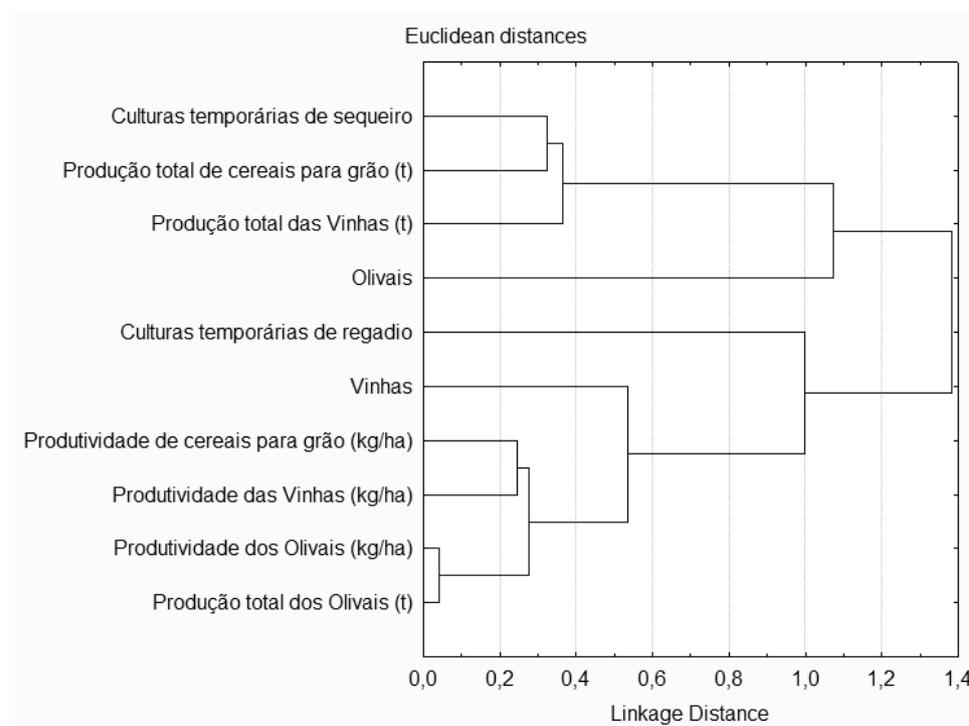
Das restantes culturas, apenas as Vinhas aparentam uma correlação relativamente forte positiva com o seu aumento de produtividade, enquanto as restantes correlações não apontam para uma correlação direta que mereça ser analisada.

Quadro 10. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Agrícolas.

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-1,00	0,97	-0,97	0,88	-0,90	-0,89
Culturas temporárias de regadio	0,75	-0,92	0,63	-0,99	0,46	0,44
Vinhas	0,71	-0,47	0,82	-0,23	0,92	0,93
Olivais	-0,23	0,51	-0,05	0,71	0,14	0,17

Quanto aos clusters, gerados a partir das distâncias euclidianas de todas as variáveis entre si, é distinguível dois clusters, sendo um constituído pela maioria das produções totais em toneladas e pelas culturas temporárias de sequeiro e Olivais, enquanto um segundo cluster reúne todos os índices de produtividade às culturas de regadio e Vinhas.

Figura 6. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Agrícolas.



5.3. Áreas Florestais

Quanto às áreas florestais, nomeadamente as três classes detalhadas presentes no quadro seguinte, registou-se um aumento de Florestas de folhosas e de Florestas de eucalipto e espécies afins, sendo que esta última praticamente duplica a sua presença nos trinta anos em Portugal Continental.

Quanto às variáveis económicas presentes no mesmo quadro, é perceptível que à exceção dos fundos comunitários (FEOGA-O e FEADER) e do emprego, todas as variáveis apresentam um crescimento contínuo muito intenso nas últimas três décadas.

Quadro 11. Evolução de variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de Florestas.

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	PIB (milhares de milhão)	FEOGA-O e FEADER (milhares de Milhão)	VAB* (Milhões)	Emprego* (Milhares)	Taxa de Investimento* (Rácio - %)	FBCF* (milhões)
1980-1990	569279,95	1170308,8	301797,77	26,19	1,01	799,66	124,86	11	19,57
1991-2000	642746,44	952905,04	496805,27	93,02	5,09	5.607,94	98,45	8,8	157,55
2001-2010	654086,51	800943,25	592142,84	156,56	4,73	7.300,12	71,64	17,8	408,49

* Ramo de Atividade da Indústria da madeira, pasta, papel e cartão e seus artigos e impressão

As correlações entre as classes florestais detalhadas e as variáveis económicas, expõem uma situação expectável, com a classe de Florestas de eucalipto e espécies afins, a apresentar as maiores correlações quer positivas quer negativas com todas as variáveis económicas presente, à exceção da Taxa de investimento no ramo de atividade da Indústria da madeira, papel e cartão e seus artigos e impressão, que aliás não possui uma correlação de relevo com nenhuma das classes detalhadas.

Torna-se ainda importante frisar, a relação também muito intensa entre as Florestas de folhosas e as variáveis económicas, ao passo que as Florestas de resinosas apresentam correlações intensas negativas com a maioria das variáveis, à exceção do emprego e do VAB, que evoluíram em sentido descende nas últimas décadas.

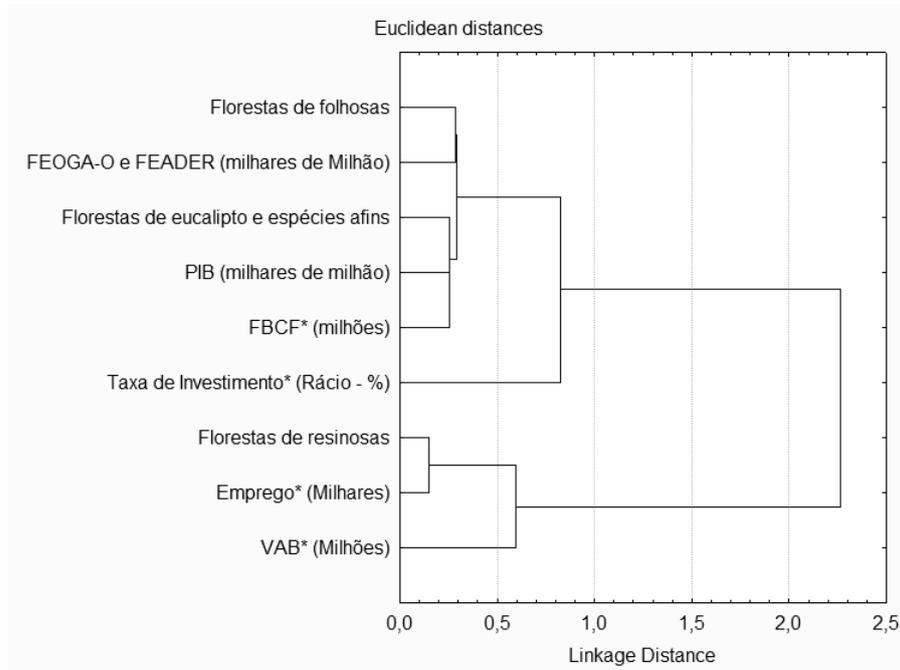
Quadro 12. Correlação entre variáveis e classes detalhadas de Florestas.

	PIB (milhares de milhão)	FEOGA-O e FEADER (milhares de Milhão)	VAB* (Milhões)	Emprego* (Milhares)	Taxa de Investimento* (Rácio - %)	FBCF* (milhões)
Florestas de folhosas	0,93	0,98	-0,99	-0,92	0,40	0,84
Florestas de resinosas	-1,00	-0,88	0,91	0,99	-0,65	-0,96
Florestas de eucalipto e espécies afins	0,98	0,92	-0,95	-0,98	0,58	0,94

A partir dos clusters gerados pelas distâncias euclidianas, presentes na Figura 7, é perceptível a diferenciação entre dois clusters bastante isolados entre si.

Um primeiro cluster constituído apenas pelas Florestas resinosas, pelo emprego no ramo de atividade supracitado e pelo VAB, e um segundo cluster bastante compacto entre as Florestas de folhosas e as Florestas de eucalipto e espécies afins, e as restantes variáveis económicas em análise.

Figura 7. Distância euclidiana de agrupamento das variáveis com influência na variação de classes detalhadas de Florestas.



6. RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS SOCIO-ECONÓMICAS E AS ALTERAÇÕES DE LULC EM CADA NUT II DE PORTUGAL CONTINENTAL

No seguimento da análise efetuada à escala nacional, importa realizar todas as análises apresentadas anteriormente, à escala regional de nuts II para Portugal Continental, de forma a adquirir uma perceção sobre a forma como cada região é influenciada pelos diversos fatores socioeconómicos.

Serão efetuadas as análises segundo a legenda simplificada LANDYN, e posteriormente, foram selecionadas algumas classes da legenda completa, dos grupos de áreas artificializadas, agrícolas e florestais. Esta escolha teve por base as variáveis disponíveis para as correlações, para que sejam realizadas análise de sentido lógico e com uma mais-valia inerente.

6.1. Norte

6.1.1 Análise com legenda simplificada

A partir da análise do quadro seguinte, é possível compreender que à exceção da população empregada no sector secundário e do PIB *per capita* (paridade de poder de compra), todas as variáveis apresentam uma evolução muito semelhante, com um crescimento contínuo nas três décadas. Quanto às duas variáveis supracitadas, existe um crescimento entre a década de 80 e 90, com uma diminuição bastante acentuada na última década.

Quadro 13. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Norte

	Artificializados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	104203,31	3410099	620989	447717	84
1991-2000	129797,48	3687293	758079	819298	88
2001-2010	164460,4	3689682	533848	925012	79

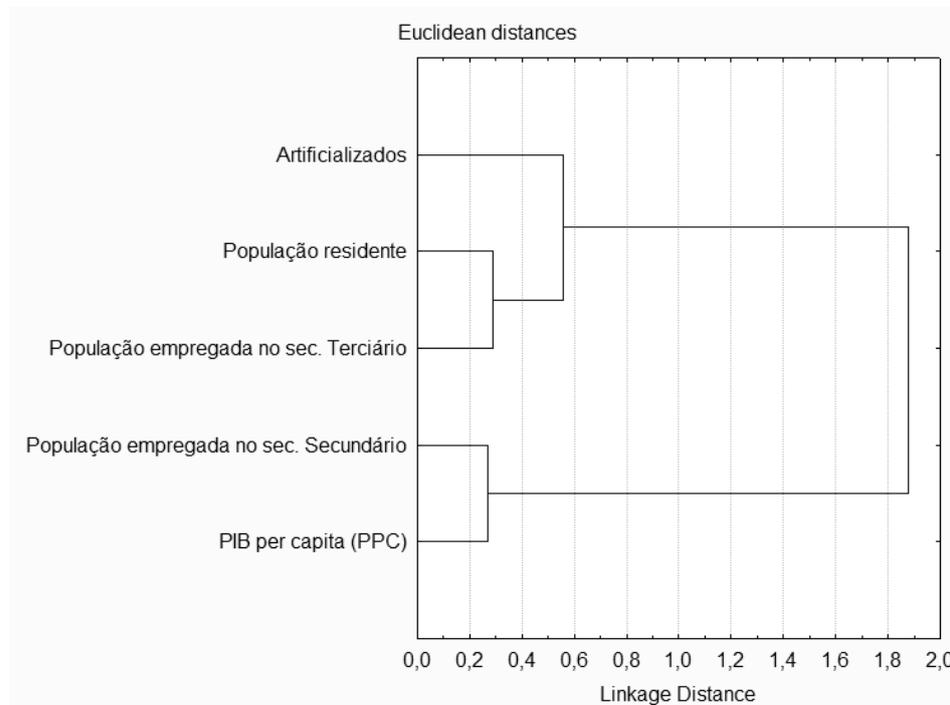
A análise de correlação de *pearson*, indica-nos que existe uma forte relação entre a evolução do LULC de artificializados, com as variáveis demográficas de população residente e população empregada no sector terciário, sendo este último, o que maior influência aparenta possuir, na evolução dos territórios artificializados na região Norte de Portugal Continental.

Quadro 14. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região Norte

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Artificializados	0,82	-0,46	0,92	-0,62

A análise das distâncias euclidianas, presente na Figura 8, comprova exactamente esta proximidade elevada entre os artificializados, a pop. residente e ainda o emprego adjacente do sector terciário.

Figura 8. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Norte



Quanto às áreas agrícolas, foram utilizados dados económicos, demográficos e ainda dados caracterizadores da exploração destas áreas. É possível perceber que para além da perda de áreas agrícolas, houve também uma perda do número de explorações agrícolas totais e ainda de população empregada neste sector.

Contrariando esta tendência surgem os fundos comunitários europeus, assim como as explorações agrícolas latifundiárias, ou seja, as explorações de grandes dimensões registaram um aumento nas três décadas, contrariando a dinâmica do número total de explorações agrícolas.

Quadro 15. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Norte

	Agrícolas	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
1980-1990	814616,7	0,72	192213	788	269165
1991-2000	745701,88	7,74	137552	874	78726
2001-2010	689459,59	11,19	110841	926	43023

Perante este cenário, a grande perda de áreas agrícolas na região Norte, surge muito relacionada positivamente com a queda do número de exploração assim como a enorme perda de população empregada no sector primeiro. Muito correlacionadas mas de forma negativa, surgem os fundos europeus e as explorações de grandes dimensões, que parecem contrariar esta evolução das áreas agrícolas.

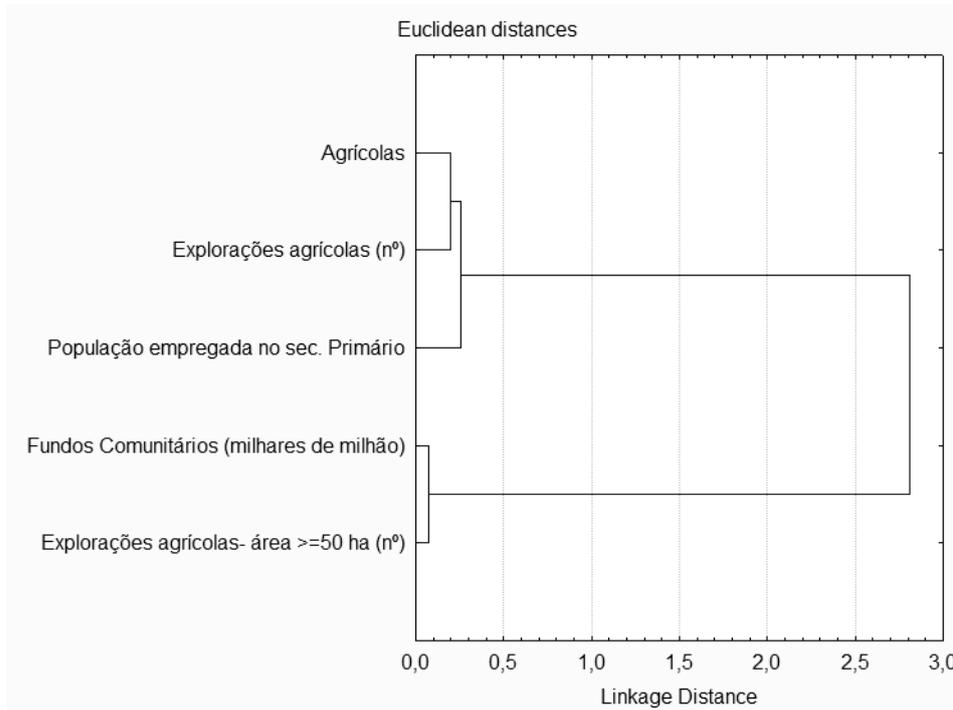
Quadro 16. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região Norte

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
Agrícolas	-0,99	0,99	-0,99	0,95

Desta forma, para a região Norte de Portugal Continental, identifica-se um núcleo compacto de variáveis, constituído pelo LULC de áreas agrícolas, o número de explorações e a

população empregada neste sector. Já os fundos comunitários parecem possuir uma maior influência e uma maior proximidade com as explorações de grandes dimensões.

Figura 9. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Norte



Quanto às áreas florestais, foi utilizado não só os fundos comunitários e o PIB *per capita* (PPC), como também tentou-se perceber a evolução da classe Incultos e da classe Agroflorestais, em relação à evolução das Florestas, para cada região.

Nesta região, as áreas florestais aumentaram, tal como os fundos comunitários, enquanto os incultos e o PIB aumentaram da primeira para a segunda década, e reduziram novamente até 2010. Já as áreas Agroflorestais apresentaram uma constante diminuição.

Quadro 17. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Norte

	Florestas	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)	
1980-1990	718826,71	467110,82	7848,11	0,72		84
1991-2000	731406,15	498676,82	7103,78	7,744		88
2001-2010	770256,35	481229,09	6968,42	11,19		79

Quando analisado o quadro de correlações, conclui-se que a floresta possui uma elevada correlação positiva com os fundos comunitários, apontando para uma evolução dependente das alterações desta variável económica.

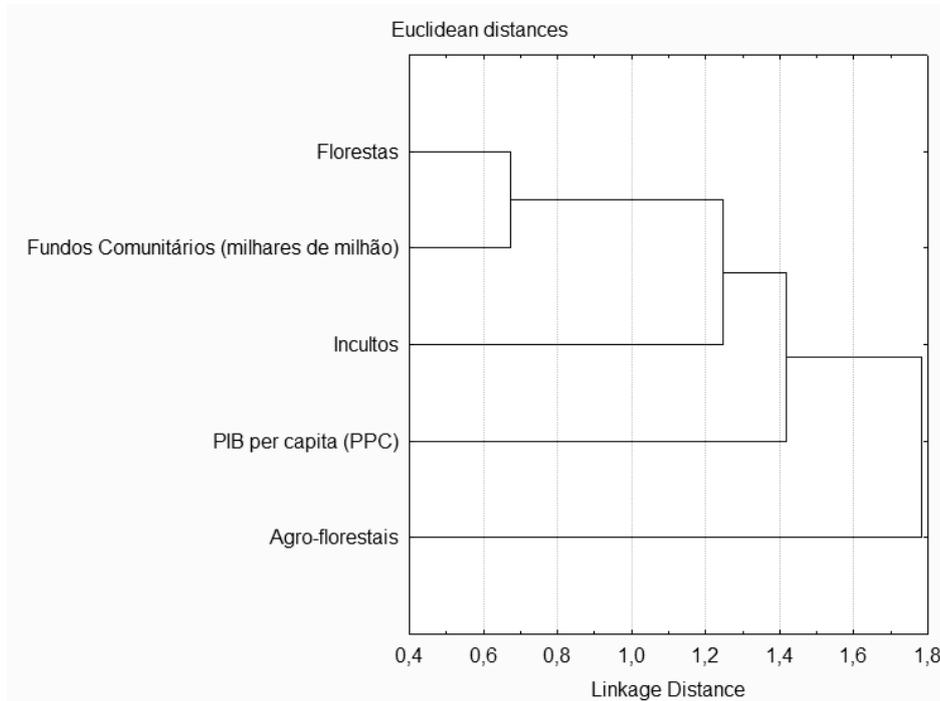
De forma contraditória, surge uma correlação fortemente negativa entre a áreas florestal e a evolução do PIB *per capita* (PPC), que apresentam uma subida e uma descida, respetivamente, no final das três décadas. Quanto à intensa correlação negativa entre o aumento de área florestal e a redução constante dos Agroflorestais, confirma a caso apresentado em DGT, 2013b sobre as elevadas transições de áreas Agroflorestais para áreas florestais.

Quadro 18. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região Norte

	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas	0,18	-0,79	0,89	-0,77

A análise por clusters apresenta um grupo isolado constituído pelas Florestas e pelos fundos comunitários, enquanto as restantes variáveis exibem uma tendência evolutiva completamente contrária.

Figura 10. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Norte



6.1.2 Análise com legenda completa

A evolução de LULC associados a áreas artificializadas tendem a apresentar um crescimento contínuo, devido à reduzida tendência de transição destas ocupações para as restantes grandes classes.

No caso da região Norte, a exceção é o Tecido Urbano descontínuo, que numa primeira fase apresenta uma tendência de crescimento entre a década de 80 e 90, mas acaba por sofrer uma redução acentuada até 2010. Esta redução está relacionada com a elevada transição de Tecido urbano descontínuo para Tecido urbano contínuo entre a década de 90 e 2010.

Das restantes variáveis, de denotar o crescimento de população residente, seguido pela população empregada no sector terciário, assim como a redução de população empregada no sector secundário que acompanha a evolução do PIB *per capita* (PPC).

Quadro 19. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Norte

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	21342,61	74709,16	5300,84	476,11	3410099	620989	447717	84
1991-2000	35751,45	77199,49	9288,22	2091,24	3687293	758079	819298	88
2001-2010	59112,95	69217,79	14917,87	7562,86	3689682	533848	925012	79

Já quanto à correlação existente entre os diferentes LULC e as variáveis socioeconómicas, é possível entender que a Indústria, comércio e equipamentos gerais, o Tecido urbano contínuo e ainda as redes viárias e ferroviárias e espaços associados possuem uma relação positiva com a evolução da população residente e da população empregada no sector terciário.

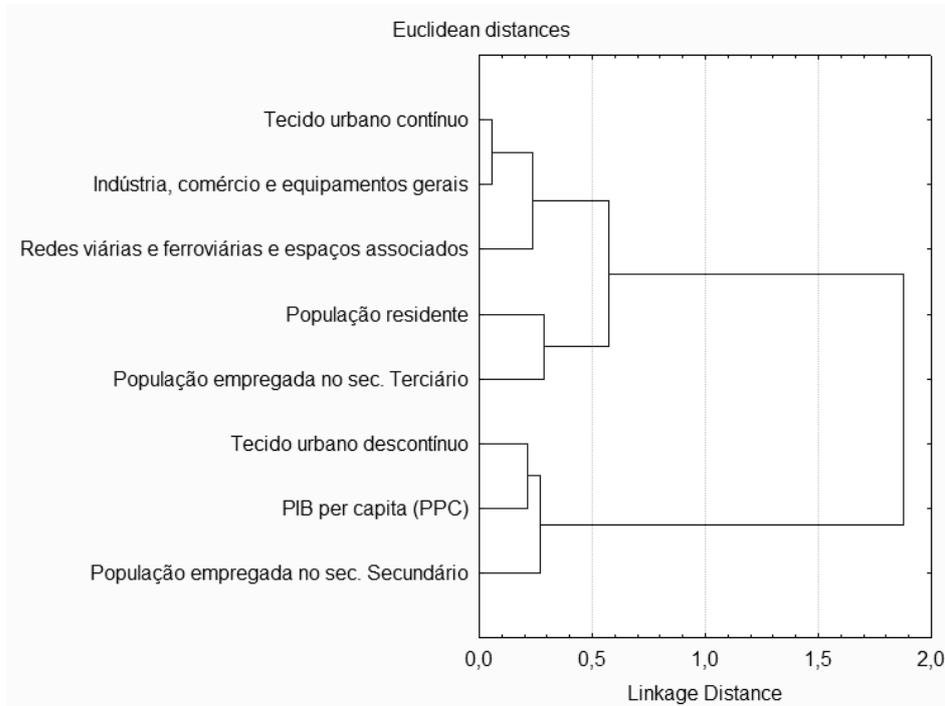
Por outro lado, o Tecido urbano descontínuo apresenta uma correlação positiva muito elevada com a variável económica do PIB *per capita* (PPC) e com a população empregada no sector secundário.

Quadro 20. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região Norte

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Tecido urbano contínuo	0,79	-0,51	0,9	-0,66
Tecido urbano descontínuo	-0,22	0,94	-0,41	0,99
Indústria, comércio e equipamentos gerais	0,82	-0,47	0,92	-0,63
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0,68	-0,64	0,82	-0,78

A análise por clusters espelha exatamente a afirmação efetuada no parágrafo anterior, ao apresentar um cluster compacto com todas as ocupações do solo, à exceção do Tecido urbano descontínuo, influenciados ainda pelas variáveis de população residente e população empregada no sector Terciário. Em sentido oposto, é apresentado um cluster constituído pelo PIB, população empregada no sector secundário e ainda o Tecido urbano contínuo.

Figura 11. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Norte



Na análise a classes agrícolas detalhadas, decidiu-se comparar algumas classes com a sua relação de produtividade e produção total ao longo das três décadas. Apesar da forte perda de área agrícola quer na região norte quer a nível nacional, das classes selecionadas apenas as culturas temporárias de sequeiro apresentam uma diminuição acentuada, tendo as restantes classes apresentado um aumento de área no intervalo total em análise.

Já a produtividade e as produções totais não apresentam uma tendência geral, e depende da espécie vegetal em análise.

Quadro 21. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Norte

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	232717,34	69331,44	82138,15	97607,6	1821	350899	3853	408726	1463	93597
1991-2000	186526,42	68098,64	92373,94	96973,4	1997	272259	3504	357097	1154	88119
2001-2010	130314,04	85974,64	105049,2	106748	2144	117798	4110	341570	1454	115848

O quadro de correlações expõe algumas considerações que merecem ser destacadas. Quanto à evolução das culturas temporárias de sequeiro e de regadio, estas caracterizam as variáveis de produtividade e de produção dos cereais nesta região. Por um lado um aumento de produtividade correlacionado positivamente com o crescimento contínuo de culturas de regadio, enquanto por outro a acentuada queda de produção total com uma correlação positiva teórica praticamente perfeita, em relação à redução de áreas com culturas temporárias de sequeiro.

As Vinhas não apresentam uma correlação de destaque em relação à evolução da sua produtividade, uma vez que esta última é bastante irregular ao longo das décadas, mas apresentam uma correlação negativa bastante acentuada em relação à produção total.

Já a evolução dos Olivais apresentam uma relativamente fraca correlação com a sua produtividade, mas possuem uma elevada correlação entre os aumentos de área de Olival, ao longo do período em análise, e da produção total em toneladas.

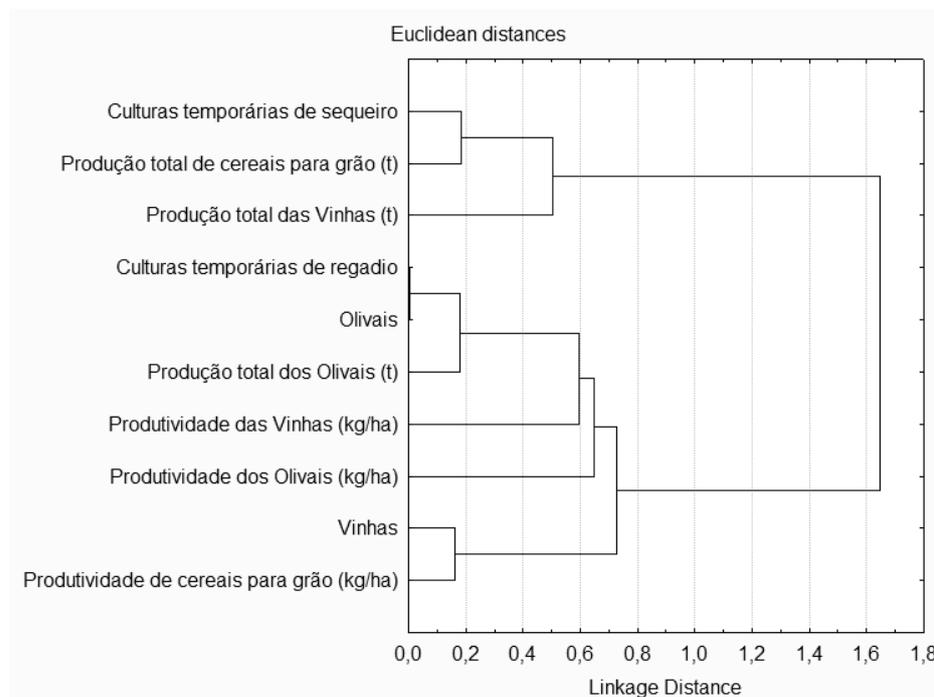
Quadro 22. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região Norte

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-0,99	0,99	-0,47	0,94	-0,03	-0,79
Culturas temporárias de regadio	0,8	-0,92	0,85	-0,63	0,53	0,99
Vinhas	0,99	-0,99	0,48	-0,94	0,04	0,8
Olivais	0,81	-0,92	0,85	-0,64	0,53	0,99

A análise por clusters, apresenta uma elevada proximidade entre a evolução das áreas de culturas temporárias de sequeiro e a consequente produção total de cereais para grão.

De forma bastante isolada, apresentam-se os diversos índices de produtividade apresentados anteriormente, bem como as áreas de Vinhas e Olival. No geral, a análise por clusters demonstra a forma distinta como as culturas de sequeiro bem como a sua produção, evoluíram em relação a outras culturas, na região Norte.

Figura 12. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Norte



Quanto às áreas florestais, foram utilizadas variáveis económicas referentes aos fundos comunitários europeus, bem como à evolução da paridade de poder de compra do PIB, para comparar com as Florestas de folhosas, resinosa e eucaliptos e afins.

Na região Norte, registou-se um aumento de folhosas, contrapondo-se a uma redução significativa de resinosa. No entanto, o maior destaque tem que ser atribuído ao enorme

crescimento de Florestas de eucalipto e espécies afins, ao triplicar o número de hectares entre 1980 e 2010.

Quadro 23. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Norte

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	108167,71	336497,11	46152,28	0,72	84
1991-2000	137427,41	271826,69	83271,35	7,74	88
2001-2010	164275,05	225134,25	123531,84	11,19	79

A partir da análise de correlação, é possível perceber que todas as classes de LULC estão bastante mais relacionadas com os fundos comunitários. Por um lado com uma correlação bastante positiva, está o aumento que fundos comunitários acompanhados pelo aumento de Florestas de folhosas e de eucaliptos e espécies afins.

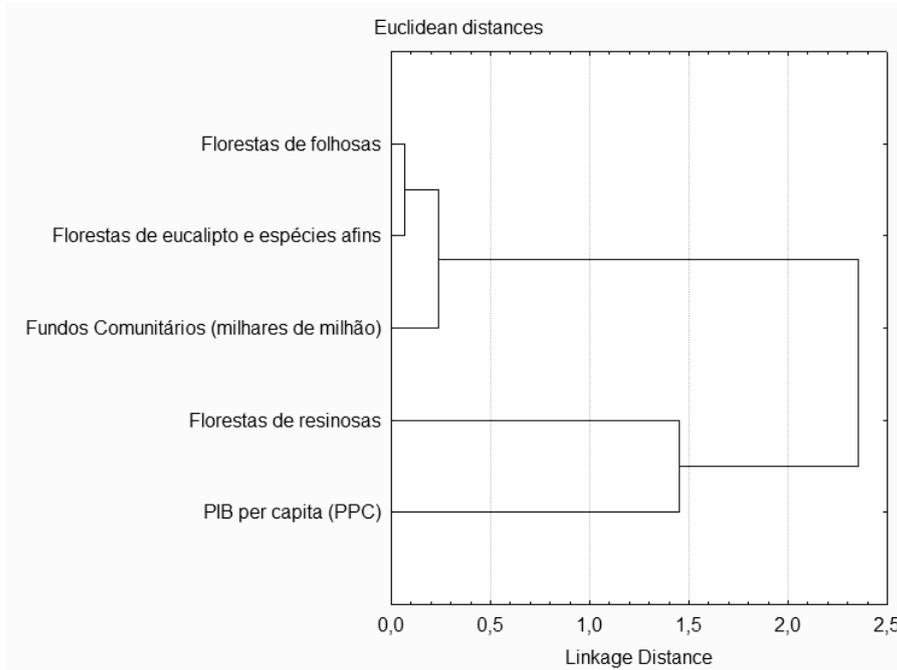
Em sentido inverso, surge a relação entre os fundos comunitários e a crescente perda de Florestas de resinosas. O PIB *per capita* (PPC) aparenta uma fraca relação com qualquer um dos três tipos de LULC florestais.

Quadro 24. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região Norte

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas de folhosas	0,99	-0,53
Florestas de resinosas	-0,99	0,47
Florestas de eucalipto e espécies afins	0,98	-0,57

As distâncias euclidianas apresentam um cluster compacto constituído pelas Florestas folhosas, eucaliptos e espécies afins e ainda pelos fundos comunitários, enquanto que em direção contrária apresentam-se as Florestas resinosas e o PIB na região Norte.

Figura 13. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Norte



6.2. Centro

6.2.1 Análise com legenda simplificada

A região Centro caracteriza-se por uma evolução inconstante de alguns fatores socioeconómicos. Por um lado, a população residente, a população empregada no sector secundário e ainda o PIB *per capita* (PPC) que apresentam um crescimento entre as duas primeiras décadas, voltando a decrescer até 2010.

Já os Artificializados bem como a população empregada no sector Terciário registaram uma subida constante entre as três décadas, sendo que esta última duplicou a sua importância na região Centro.

Quadro 25. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Centro

	Artificializados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	94505,24	2301514	318071	296057	78
1991-2000	119489,73	2348397	383536	554358	84
2001-2010	150888,04	2327755	282800	622393	83

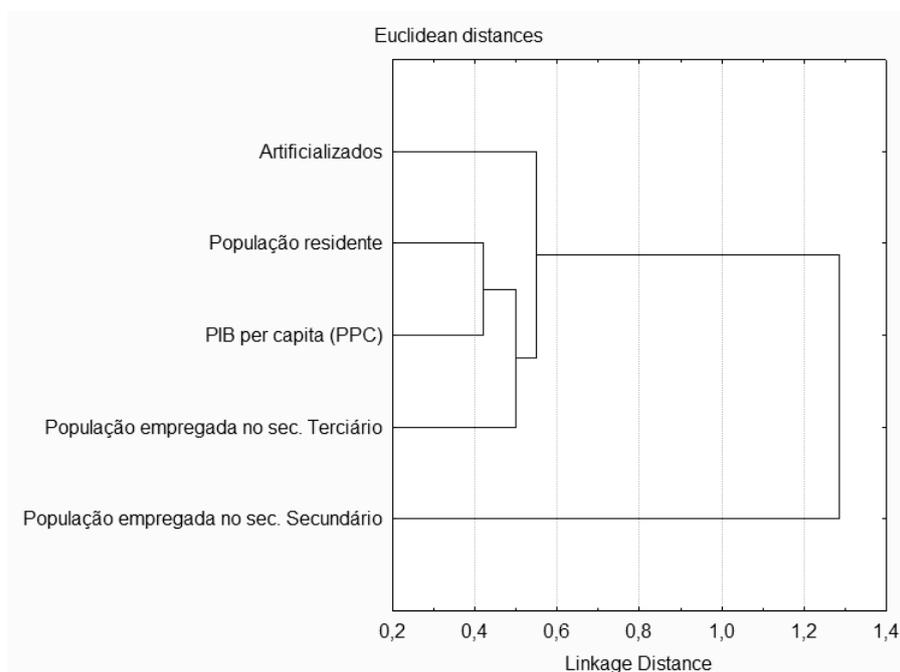
Devido à evolução apresentada anteriormente, a classe de Artificializados não aparenta possuir uma relação tão forte como analisado anteriormente, com a população residente e com a variável económica do PIB. Neste caso, os resultados apontam para uma correlação mais acentuada com a evolução da população empregada no sector Terciário, e uma correlação moderada com o PIB *per capita* (PPC).

Quadro 26. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região Centro

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Artificializados	0,5	-0,41	0,92	0,73

No entanto, a partir da clusterização das distâncias euclidianas, é passível perceber que à exceção da população empregada no sector Secundário, todas as outras variáveis socioeconómicas apresentam-se bastante próximas, influenciando posteriormente a classe de áreas artificializadas.

Figura 14. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região Centro



A região Centro apresenta algumas características próprias quanto às variáveis relacionadas com a Agricultura. Para além de possuir uma diminuição acentuada de áreas agrícolas, número de explorações agrícolas e ainda população empregada no sector Primário, a região Centro em conjunto com o Algarve, foi a única que não apresentou um aumento constante de explorações com área superior a 50 ha, apresentando no entanto um saldo positivo entre a década de 80 e 2010.

Já os fundos comunitários nesta área tiveram um crescimento enorme, apesar de não ser acompanhado por nenhuma variável em análise.

Quadro 27. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Centro

	Agrícolas	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
1980-1990	930955,71	0,65	241898	1302	268779
1991-2000	856060,24	5,12	162373	1548	68479
2001-2010	788968,48	7,65	105092	1494	35018

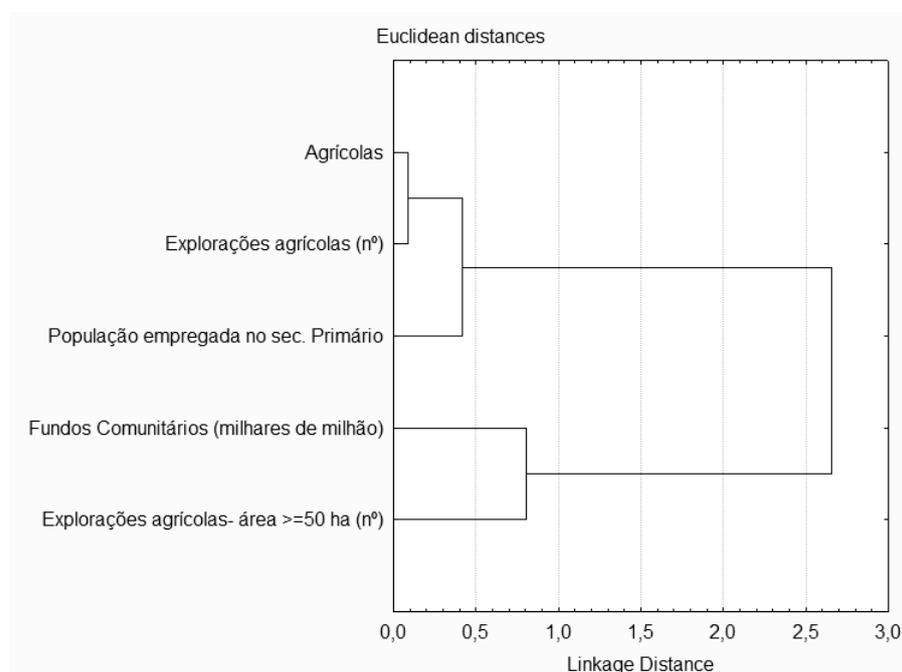
As áreas agrícolas apresentam-se assim bastante correlacionadas positivamente pelo número de explorações agrícolas e pela população empregada neste sector, possuindo ainda uma correlação negativa muito forte com a evolução dos fundos comunitários para a região.

Quadro 28. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região Centro

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
Agrícolas	-0,99	1,00	-0,76	0,94

Já pela análise das distâncias euclidianas, podemos concluir que existem dois clusters distintos, com as áreas agrícolas, o número de explorações agrícolas e o emprego, e um outro cluster com os fundos comunitários europeus bastante mais próximos das explorações agrícolas de maior dimensão.

Figura 15. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região Centro



As áreas florestais na região Centro apresentaram duas dinâmicas distintas ao longo das últimas três décadas. Numa primeira fase, uma estagnação entre a década de 80 e 90, seguido de um forte crescimento até 2010.

As áreas de Incultos apresentaram uma evolução inversa, aumentando bastante entre as duas primeiras décadas, reduzindo posteriormente até 2010.

Por último, as áreas Agroflorestais que apresentaram primeiramente uma acentuada redução, acompanhada por um crescimento até ao final do horizonte temporal, registando no entanto um balanço negativo no intervalo total em análise.

Quadro 29. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Centro

	Florestas	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	1276885,7	436565,19	62072,56	0,65	78
1991-2000	1276642,1	492655,46	54216,88	5,12	84
2001-2010	1307234,6	492076,14	59305,82	7,65	83

A análise à correlação entre o LULC de Florestas com as restantes variáveis apresentadas, aponta para uma relação mais forte entre o uso supracitado e os fundos comunitários europeus. As restantes variáveis aparentam uma menor relação com as Florestas, apesar das transições existentes e analisadas, em relatórios anteriores, entre as Florestas, os Incultos e os Sistemas Agroflorestais.

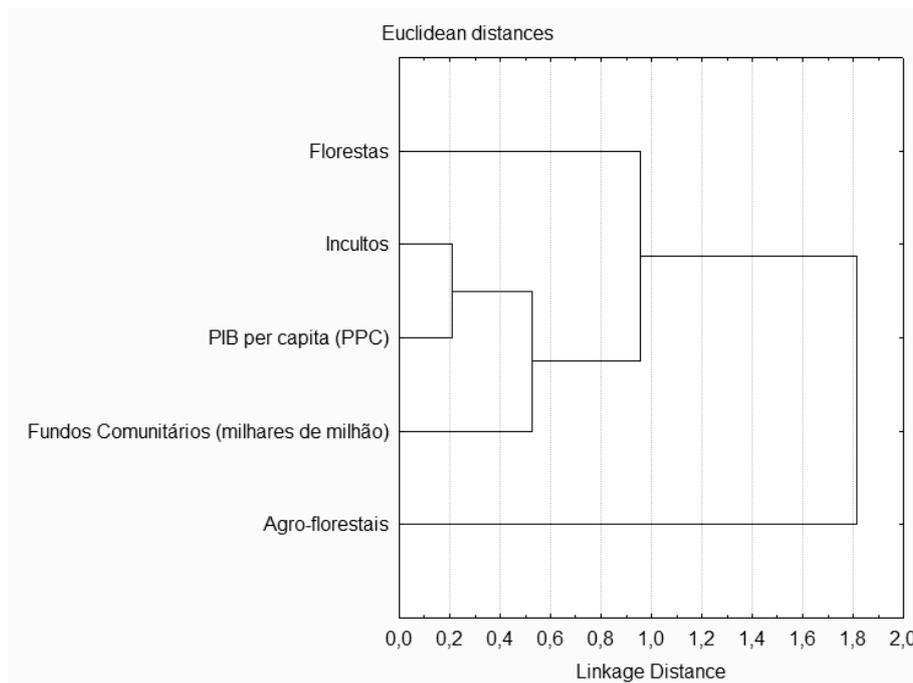
Quadro 30. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região Centro

	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas	0,49	0,18	0,77	0,35

A análise das distâncias euclidianas entre todas as variáveis, oferece uma visão mais detalhada da relação entre todas as variáveis. Esta, aponta para um conjunto de fatores

constituídos não apenas pelos fundos comunitários como também pelo PIB *per capita* (PPC) e os Incultos, que se mantêm mais próximos, e que posteriormente influenciam a evolução das Florestas.

Figura 16. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região Centro



6.2.2 Análise com legenda completa

Ao contrário da região Norte, o Centro apresenta um crescimento contínuo e relativamente acentuado de todas as variáveis em análise de LULC artificializado. Ou seja, quer o Tecido urbano contínuo quer o descontínuo, apresentam tendências de crescimento simultaneamente, que remetem para uma dinâmica de urbanização de formas distintas.

Já quanto à população residente existe uma oscilação, tornando o saldo final praticamente neutro.

Quadro 31. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Centro

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	21654,93	57521,9	8293,15	1425,62	2301514	318071	296057	78
1991-2000	31221,68	62184,15	13374,17	4601,9	2348397	383536	554358	84
2001-2010	35384,52	69775,15	20497,11	12212,23	2327755	282800	622393	83

As correlações existentes demonstram que também pelas classes detalhadas, parece ser a variável de população empregada no sector Terciário, a que mais correlação possui. Esta, é uma correlação bastante elevada, registando um mínimo de 0,85 ρ na classe das Redes viárias e ferroviárias e espaços associados.

De todas as variáveis de LULC analisadas, o Tecido urbano contínuo é o que se parece correlacionar mais com as variáveis seleccionadas. Para além da população empregada no sector Terciário, possuiu ainda uma forte correlação com o PIB *per capita* (PPC) e ainda com a população residente.

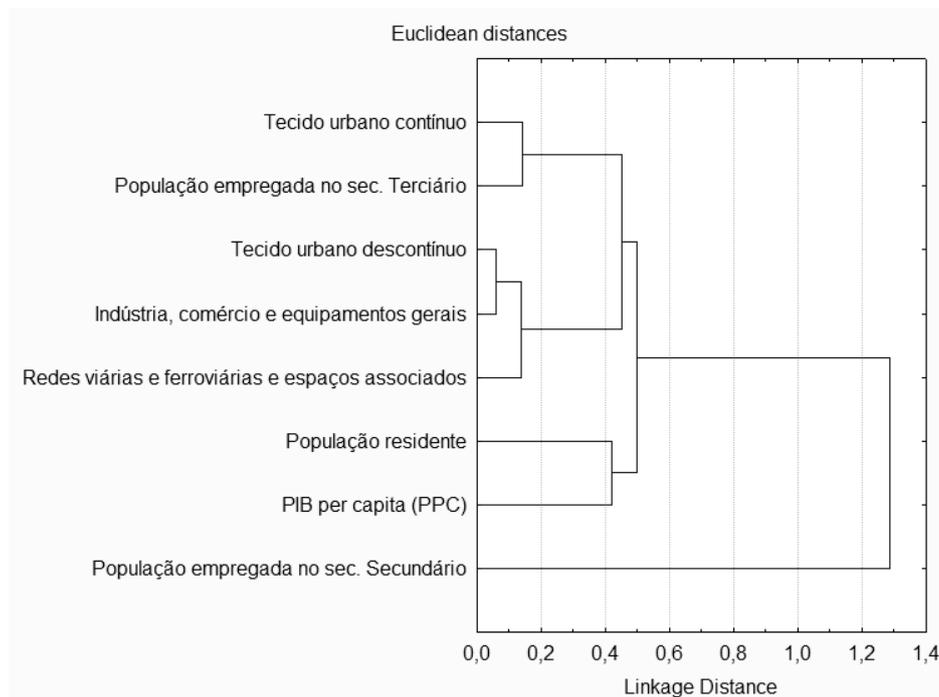
Quadro 32. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região Centro

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Tecido urbano contínuo	0,73	-0,13	0,99	0,9
Tecido urbano descontínuo	0,44	-0,47	0,9	0,68
Indústria, comércio e equipamentos gerais	0,48	-0,43	0,91	0,71
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0,35	-0,55	0,85	0,61

As distâncias euclidianas entre as variáveis analisadas anteriormente, apresentam um conjunto de LULC juntamente com a variável de emprego no sector Terciário, estando sobre influência num segundo nível com as variáveis de população residente e PIB *per capita* (PPC).

Com uma elevada distância em relação a todas estas variáveis, surge a população empregada no sector Secundário, que apresenta uma evolução relativamente particular quer na região Centro quer a nível nacional.

Figura 17. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região Centro



Também em termos agrícolas esta região apresenta algumas particularidades. Uma das razões é o facto de das culturas temporárias de sequeiro não diminuírem de forma contínua durante as três décadas, apesar do saldo negativo durante todo o horizonte temporal.

Outra razão é a evolução irregular das Vinhas, apresentando um balanço total negativo, assim como a constante perda de área de Olivais nos últimos trinta anos.

Quadro 33. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Centro

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (kg/ha)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	213926,76	96393,22	72941	169503	1989	355389	4153	404866	1155	123304
1991-2000	215609,99	117980,82	64672	131125	2927	342999	4326	374847	1368	131006
2001-2010	172911,87	126584,71	66470	119813	4618	254436	5576	287289	1028	82350

Também na região Centro, a relação entre a produtividade e produção de cereais com a evolução das áreas de culturas temporárias de sequeiro e de regadio, continuam a apresentar os índices correlativos mais elevados.

A diminuição das culturas temporárias de sequeiro é acompanhada pela redução proporcional com uma correlação positiva teoricamente perfeita, sendo ainda contrariada pelo aumento de produtividade de cereais, resultando numa relação negativa muito forte.

Com uma tendência completamente contrária, surge novamente as culturas temporárias de regadio, cuja evolução acompanhou o aumento da produtividade de cereais, resultando numa correlação positiva muito intensa, e numa correlação negativa intensa com a produção de cereais.

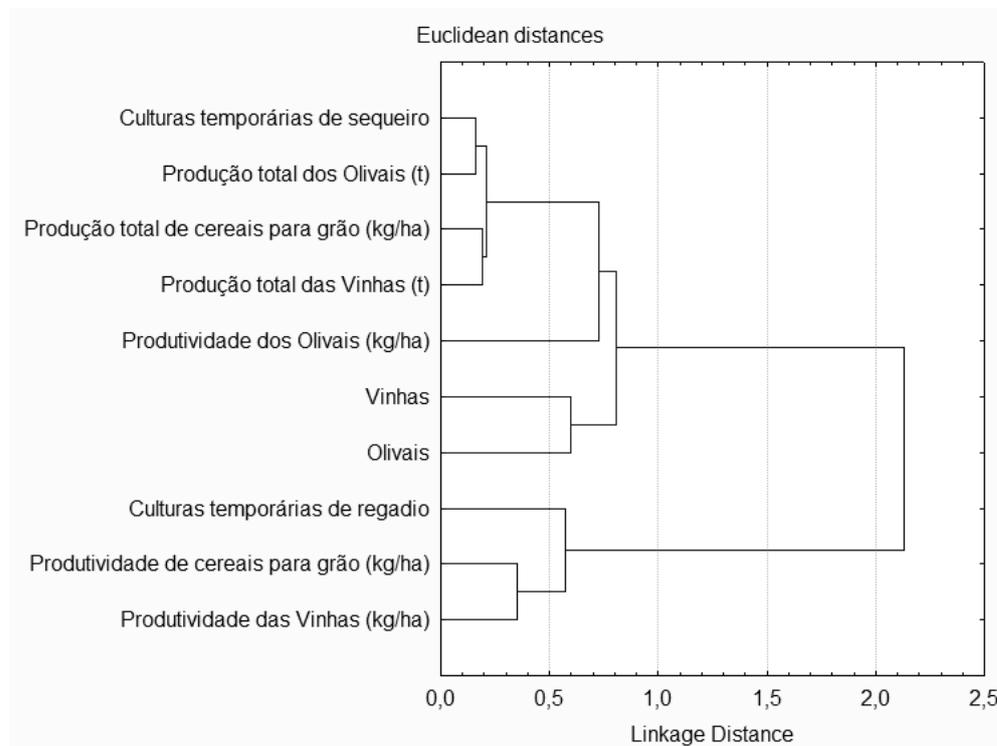
As restantes duas culturas analisadas parecem não apresentar uma relação concreta entre a área e evolução ao longo das três décadas, e as alterações de produção e produtividade existentes.

Quadro 34. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região Centro

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (kg/ha)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-0,92	1	1	0,96	0,81	0,99
Culturas temporárias de regadio	0,92	-0,79	0,79	-0,86	-0,13	-0,61
Vinhas	-0,63	0,42	-0,41	0,53	-0,34	0,17
Olivais	-0,89	0,75	-0,75	0,83	0,07	0,56

A análise por clusters apresenta dois grandes grupos distintos, com as culturas temporárias de regadio e a produtividade de cereais e das vinhas com um crescimento constante em todo o horizonte temporal, e as restantes variáveis num segundo grupo, com decréscimos no saldo total.

Figura 18. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região Centro



Tendo em conta as classes detalhadas de áreas florestais, conclui-se que as Florestas de resinosas apresentaram uma enorme redução de área, enquanto as folhosas e os eucaliptos e espécies afins ostentam um crescimento contínuo, principalmente os eucaliptos e espécies afins que mais do que duplicam a sua área total.

Quadro 35. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Centro

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	110718,21	731480,4	139064,34	0,65	78
1991-2000	140968,52	548512,09	263646,06	5,12	84
2001-2010	143006,03	440234,03	331452,2	7,65	83

Quanto às correlações existentes entre estas três classes detalhas e as variáveis económicas dos fundos comunitários e o PIB *per capita* (PPC), conclui-se que existem relações muito fortes entre todos os LULC e as duas variáveis económicas, apesar de sentidos diferentes.

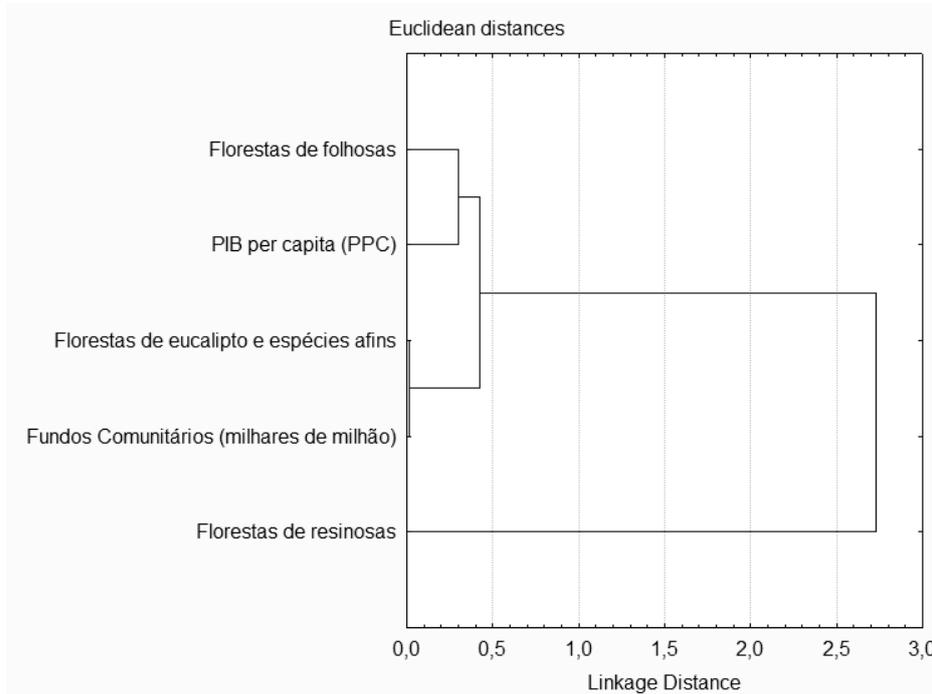
As Florestas de folhosas e as Florestas de eucalipto e espécies afins apresentam uma correlação positiva muito forte, quer com os fundos comunitários europeus quer com o PIB *per capita* (PPC), ao contrário das Florestas de resinosas que registam uma correlação muito forte negativa com ambas as variáveis, resultado da sua evolução contrária já abordada nos últimos trinta anos.

Quadro 36. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região Centro

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas de folhosas	0,95	0,98
Florestas de resinosas	-1	-0,86
Florestas de eucalipto e espécies afins	1	0,87

Também os clusters induzem para conclusão semelhante do parágrafo anterior, com um cluster constituído pelas Florestas de folhosas, Florestas de eucalipto e espécies afins e ambas as variáveis económicas, isolando as Florestas de resinosas noutra cluster.

Figura 19. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região Centro



6.3. Lisboa

6.3.1 Análise com legenda simplificada

A região de Lisboa apresenta um crescimento de artificializados bastante elevado, acompanhado pelo constante aumento populacional e pela concentração de população empregada no sector Terciário.

Quanto à população empregada no sector Secundário, mantém-se a tendência nacional e das regiões já analisadas, com uma diminuição acentuada, para quase metade ao longo dos trinta anos. Já o PIB *per capita* (PPC) apresenta uma descida seguida de uma subida ligeira, apresentando um saldo final relativamente negativo.

Quadro 37. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região de Lisboa

	Artificializados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	37054,86	2482276	374631	667704	133
1991-2000	45781,3	2661850	309216	960793	127
2001-2010	58892,6	2821876	203141	1011325	131

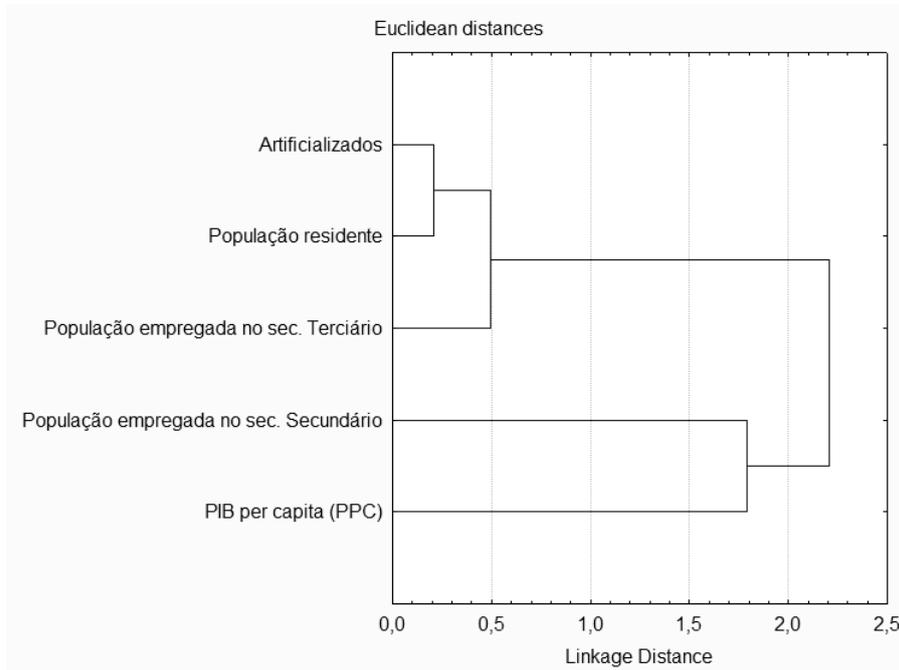
Quando à correlação entre as áreas artificializadas e as variáveis utilizadas, denota-se a correlação positiva quase teoricamente perfeita entre a população residente e esta ocupação do solo, seguido de uma relação também bastante intensa da população empregada no sector Terciário.

Quadro 38. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região de Lisboa

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Artificializados	0,99	-1	0,88	-0,22

Os clusters obtidos para a região de Lisboa sobre a classe Artificializados e as suas variáveis respetivas, são bastante idênticos aos registados pela região Norte do país. Com dois clusters distintos, o primeiro constituído pelas variáveis que registaram um aumento muito significativo e constante ao longo das três décadas, e um segundo cluster estabelecido pelas duas variáveis que perderam valor no balanço final do horizonte temporal.

Figura 20. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região de Lisboa



Também em Lisboa registou-se um acentuado decréscimo de áreas Agrícolas, resultando numa diminuição do número de explorações agrícolas para menos de metade de 1980 para 2010, com uma enorme perda de população empregada no sector Primário para menos de um terço no mesmo período temporal.

Os fundos comunitários nesta região não foram constantemente superiores, registando um patamar máximo de financiamento na década de 90, e voltando a diminuir na última década. Apesar disso, parece existir uma relação entre os valores dos fundos comunitários atribuídos à região, e o aumento do número de explorações agrícolas com área superior a 50 hectares.

Quadro 39. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região de Lisboa

	Agrícolas	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
1980-1990	121469,41	0,98	19833	238	31277
1991-2000	119054,34	7,64	12208	241	14664
2001-2010	106113,02	4,11	7602	257	8810

Desta forma, as áreas Agrícolas apresentam uma correlação forte com o número de explorações nestas áreas, bem como com a população empregada no sector Primário.

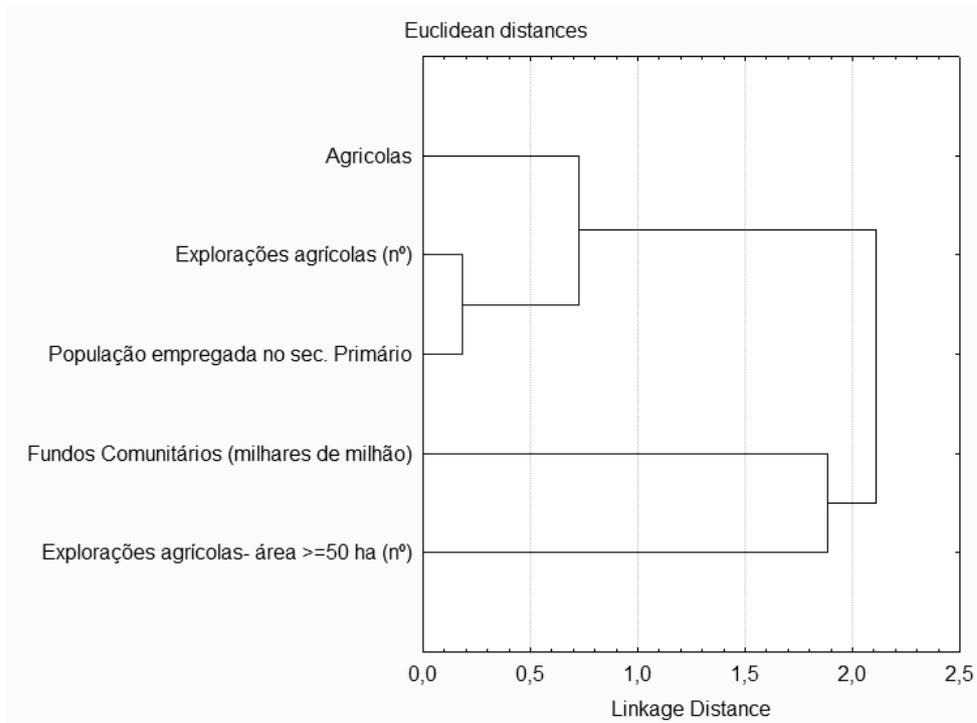
Quanto às restantes variáveis, os fundos comunitários aparentam possuir uma fraca relação com a redução da área Agrícola, e as explorações agrícolas superiores a 50 hectares apresentam uma correlação negativa muito forte, devido ao facto de contrariarem a evolução destas áreas.

Quadro 40. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região de Lisboa

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
Agrícolas	-0,11	0,87	-1	0,8

A análise das distâncias euclidianas presentes entre todas as variáveis, resulta num cluster constituído exatamente pelas áreas agrícolas, o número de explorações e a população empregada neste sector, e um segundo cluster estabelecido pelos fundos comunitários e pelas explorações de maior dimensão.

Figura 21. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região de Lisboa



Lisboa surge como a única que reduziu constantemente e simultaneamente a sua área de LULC agrícola e florestal, sinal da forte pressão urbanística e de população residente.

Em sentido contrário, registam-se os aumentos de áreas de Incultos e Agroflorestais, assim como a oscilação de fundos já comentada e um PIB *per capita* (PPC) com uma variação final ligeiramente negativa durante o horizonte temporal em análise.

Quadro 41. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região de Lisboa

	Florestas	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	74558,05	35780,72	6352,32	0,98	133
1991-2000	66115,61	35300,62	9141,35	7,63	127
2001-2010	62911,24	37691,78	9909,34	4,11	131

Com esta evolução negativa por parte das Florestas, o resultados das correlações são bastante distintos em relação às restantes regiões, ao apresentar uma correlação muito

forte negativa com o aumento constante de áreas Agroflorestais, e uma correlação relativamente fraca com todas as outras variáveis.

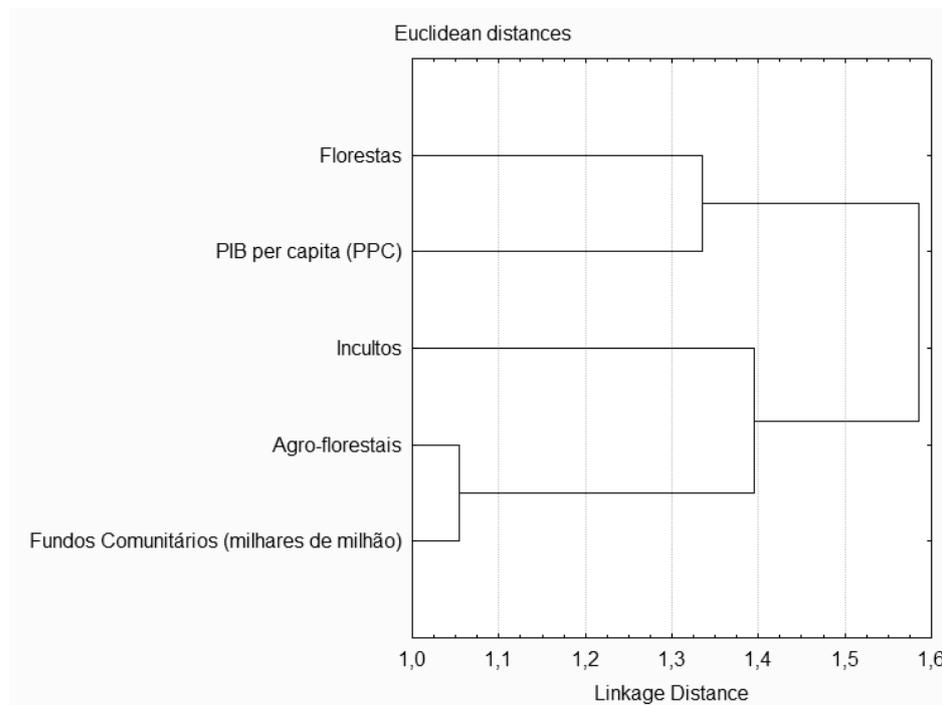
Quadro 42. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região de Lisboa

	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas	-0,57	-1	-0,68	0,55

A análise por clusters esclarece em certa parte as questões abordadas anteriormente, sobre o aumento de Agroflorestais, a diminuição das florestas e a oscilação dos fundos comunitários.

Ao apresentar um cluster constituído apenas pelos Agroflorestais e os fundos comunitários, e com os Incultos ainda em segundo plano, e um segundo cluster constituído pelas Florestas e o PIB, parece apontar para uma influência superior dos fundos comunitários sobre áreas com sistemas Agroflorestais.

Figura 22. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região de Lisboa



5.3.2 Análise com legenda completa

Quanto às classes detalhadas de áreas artificializadas, todas elas aumentaram em valor absoluto entre a primeira e a terceira década, apesar de o Tecido urbano descontínuo apresentar uma ligeira queda entre a primeira e a segunda década em análise.

Tal facto será facilmente explicado pelas diferentes épocas dos movimentos centrífugos de urbanização, enquanto posteriormente essas áreas passam tendencialmente a constituir Tecido urbano contínuo. Ou seja, parece existir um movimento de crescimento das periferias entre 1990 e 2010, que proporcionou um aumento significativo de Tecido urbano descontínuo, e uma desaceleração do crescimento de Tecido Urbano contínuo.

Quadro 43. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	13231,98	14690,62	4228,04	1599,15	2482276	374631	667704	133
1991-2000	21633,01	11673,83	5408,28	2072,95	2661850	309216	960793	127
2001-2010	26065,31	15064,12	7912,25	3902,9	2821876	203141	1011325	131

À exceção do Tecido urbano descontínuo, todas as ocupações de solo apresentam valores elevados de correlação com a população residente, população empregada no sector Terciário e ainda população empregada no sector Secundário, apresentando esta última variável correlações negativas muito fortes.

Quanto ao Tecido urbano descontínuo, é facilmente explicado pela oscilação de área ao longo das três décadas, comportamento semelhante ao PIB, que resulta numa forte correlação entre estes.

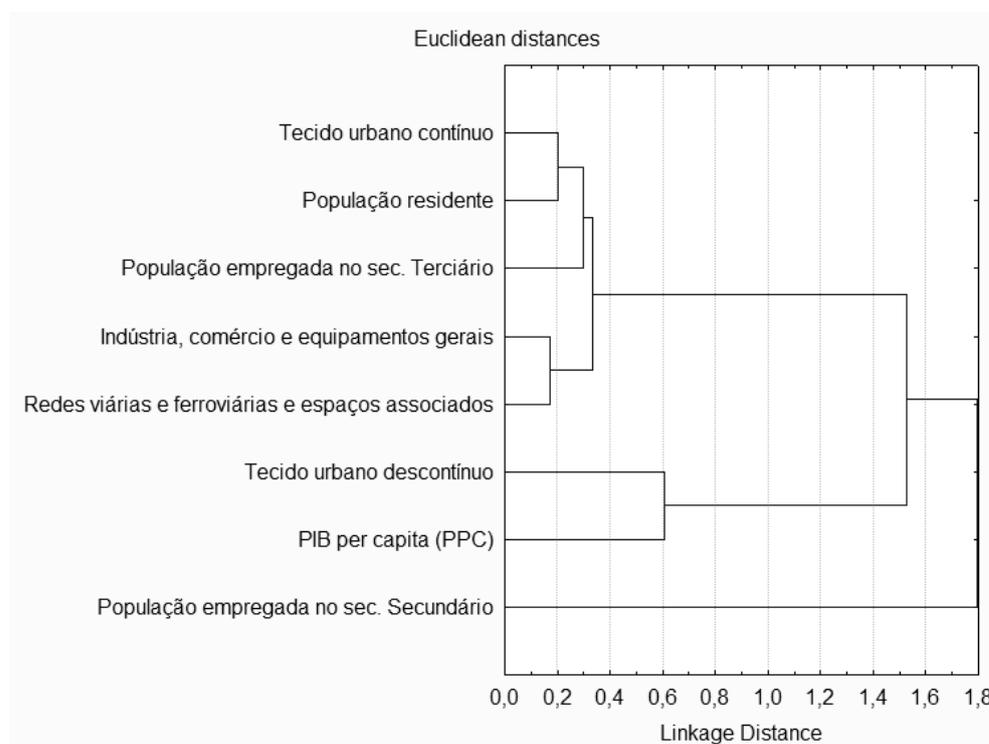
Quadro 44. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Tecido urbano contínuo	0,99	-0,95	0,98	-0,49
Tecido urbano descontínuo	0,07	-0,23	-0,28	0,91
Indústria, comércio e equipamentos gerais	0,97	-1	0,83	-0,13
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0,94	-0,98	0,76	-0,01

As distâncias euclidianas representadas pelos clusters da figura seguinte, apresentam um "núcleo duro" de diversos LULC artificializados e de variáveis socioeconómicas como a população residente e a população empregada no sector Terciário.

Um outro cluster é constituído apenas pelo Tecido urbano descontínuo e pelo PIB *per capita* (PPC), dos quais já se teria analisado a sua forte correlação.

Figura 23. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região de Lisboa



As classes detalhadas de áreas agrícolas, apresentam uma diminuição acentuada e constante de todas as classes à exceção das culturas temporárias de regadio, que assumem um crescimento importante em quase todas as regiões de Portugal Continental.

Já quanto à produtividade e produção total de cada uma das culturas analisadas, é de salientar que Lisboa apresenta-se como a única região que aumentou todos os índices de produtividade e de produção total de todas as culturas em análise.

Quadro 45. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	48827	19766,3	12311	2941,3	2927	39669	4184	59051	110	85
1991-2000	42616,06	28312,72	9042,7	2349,3	3714	37274	4855	57875	755	483
2001-2010	28136,23	32230,03	7860,4	1495,7	6938	50270	6914	59218	799	497

Desta forma, é compreensível que as Culturas temporárias de sequeiro possuam uma correlação negativa muito elevada tanto com a produtividade como a produção total em toneladas de cereais, uma vez que estas duas últimas variáveis aumentaram constantemente, ao contrário das áreas totais de sequeiro. Em sentido inverso, apresentam-se as Culturas temporárias de regadio, com correlações positivas de moderadas a elevadas tanto com a produtividade de cereais como com a sua produção total.

As restantes culturas, à semelhança das culturas de sequeiro, apresentam no geral correlações negativas tanto com a produtividade como com a produção total.

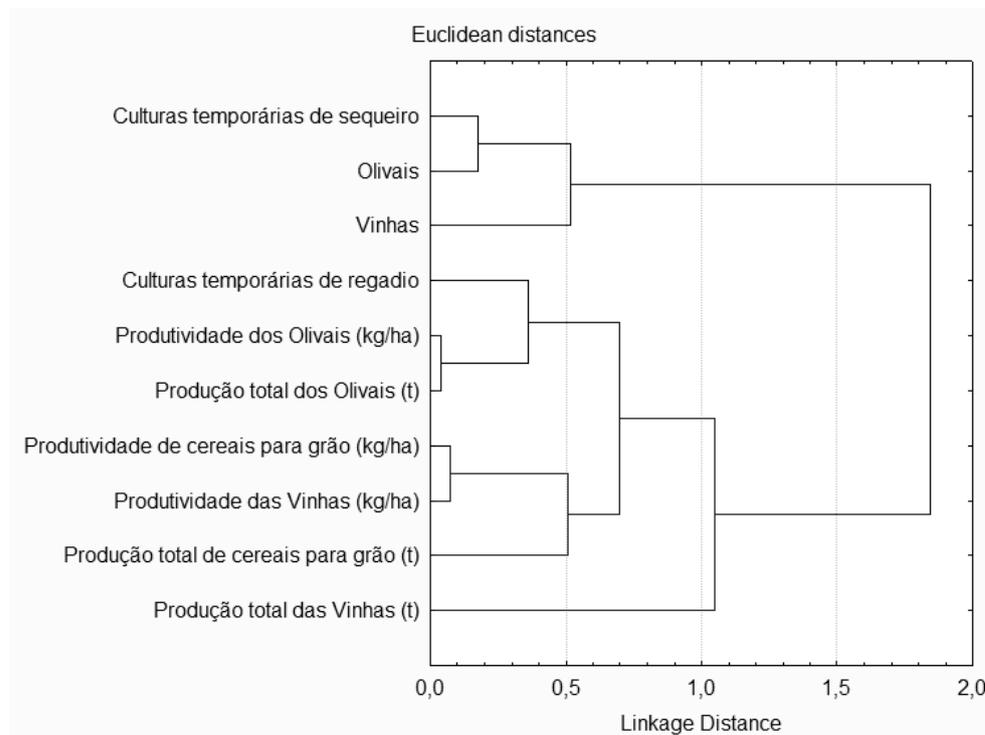
Quadro 46. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-0,99	-0,89	-0,99	-0,33	-0,77	-0,75
Culturas temporárias de regadio	0,85	0,61	0,88	-0,1	0,97	0,96
Vinhas	-0,82	-0,57	-0,85	0,15	-0,98	-0,97
Olivais	-0,97	-0,82	-0,98	-0,22	-0,84	-0,83

Também a representação de clusters apresenta-se com uma particularidade interessante, que é o facto de existir um cluster com o LULC de culturas temporárias, Olivais e Vinhas.

Um segundo cluster relativamente compacto agrega as culturas de regadio às restantes produtividades e produções totais, principalmente pela evolução semelhante de todas as variáveis.

Figura 24. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região de Lisboa



Tal como na análise à classe simplificada, também na análise às classes detalhadas florestais verificamos um caso invulgar, que é os três tipos de ocupação florestais diminuírem simultaneamente e constantemente, em todo o horizonte temporal.

Quadro 47. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	21876,45	21347,22	18711,2	0,97	133
1991-2000	19436,48	21048,08	16042,83	7,63	127
2001-2010	18364,9	19687,57	13465,51	4,11	131

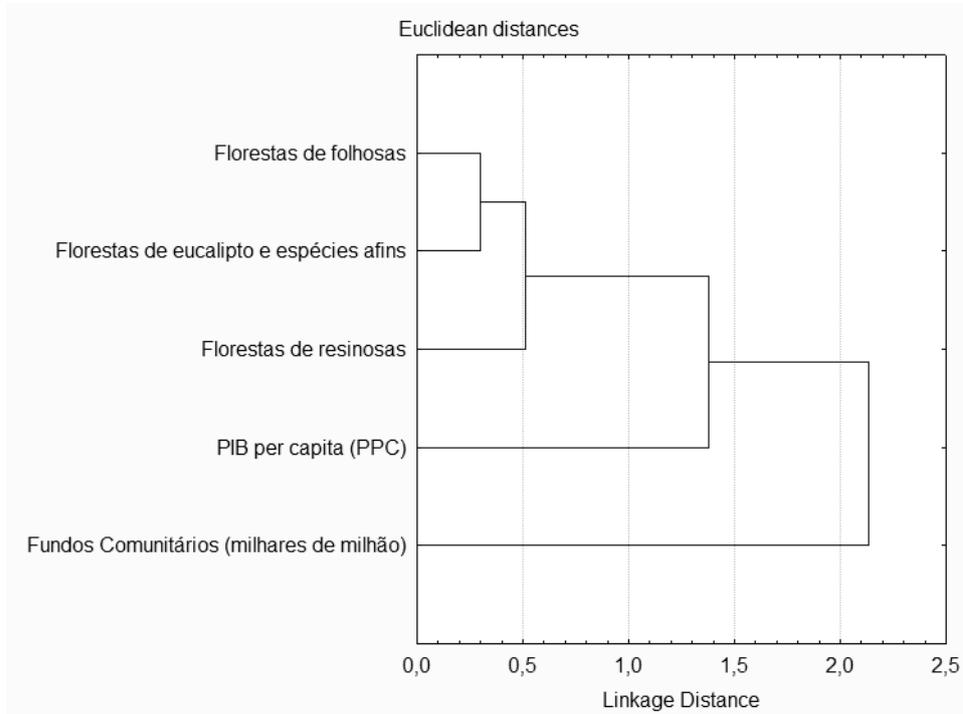
Fruto desta diminuição em massa, e das oscilações dos fundos comunitários e do PIB, as correlações obtidas são pouco significativas, apontando para uma fraca relação entre estas variáveis e a evolução das florestas.

Quadro 48. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas de folhosas	-0,65	0,52
Florestas de resinosas	-0,14	-0,02
Florestas de eucalipto e espécies afins	-0,48	0,34

A análise por cluster aponta para uma proximidade bastante grande entre as três classes de LULC florestal, e ainda para duas variáveis económicas mais isoladas, com uma relação relativamente insignificante.

Figura 25. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região de Lisboa



6.4. Alentejo

6.4.1 Análise com legenda simplificada

O Alentejo apresentou um aumento de artificializados, que foi de encontro à população empregada no sector Terciário, mas completamente contrária à tendência de perda acentuada de população residente. Apesar disso, a paridade do poder de compra do PIB nesta região, apresentou um balanço final positivo.

Quadro 49. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Alentejo

	Artificializados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	27204,38	819337	82239	115067	86
1991-2000	36924,02	776585	90294	194173	80
2001-2010	49583,98	757302	65576	205053	92

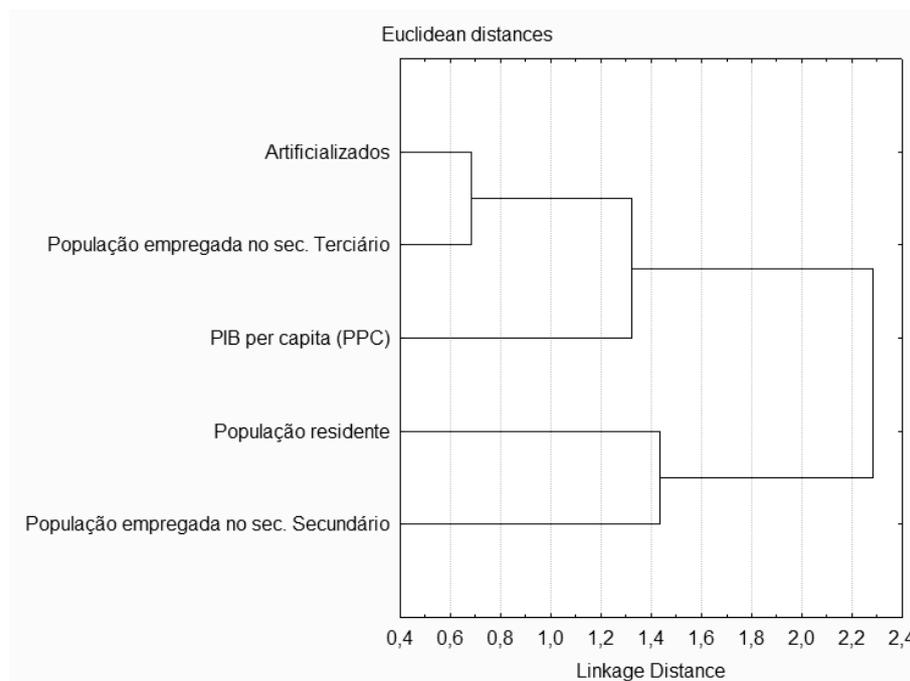
Com esta base evolutiva, os resultados correlativos desta região são distintos das restantes no país, uma vez que apresentam uma correlação negativa muito forte tanto com a população empregada no sector Secundário, como com a população residente, apresentado apenas correlação positiva forte com a população empregada no sector Terciário.

Quadro 50. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região do Alentejo

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Artificializados	-0,96	-0,72	0,88	0,56

A partir da análise de clusters, podemos distinguir dois principais clusters. Um primeiro cluster constituído pelos Artificializados, população empregada no sector Terciário e PIB *per capita* (PPC), e um segundo cluster constituído pela população residente e empregada no sector Secundário.

Figura 26. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Alentejo



Já de encontro com as restantes regiões, também o Alentejo registou uma redução de áreas Agrícolas, de número de explorações agrícolas e ainda de uma redução bastante acentuada de população empregada no sector Primário.

Em sentido contrário, encontram-se os fundos comunitários com uma tendência crescente, assim como o número de explorações agrícolas com mais de 50 ha.

Quadro 51. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Alentejo

	Agrícolas	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
1980-1990	1480942,3	0,33	70792	6503	111892
1991-2000	1457170,9	2,67	51059	6762	38700
2001-2010	1355360,7	3,94	42196	7159	28062

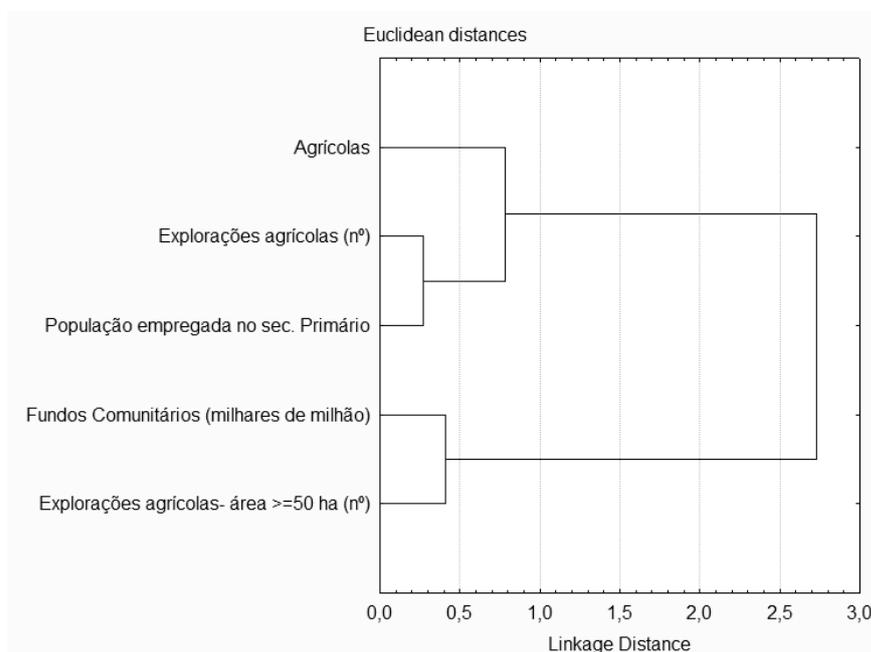
Desta forma, a classe de Agrícolas apresenta uma correlação negativa muito forte com os fundos comunitários e com a evolução do número de exploração agrícolas com área superior a 50 ha, e ainda uma correlação positiva forte com o número de explorações agrícolas e a população empregada no sector Primário.

Quadro 52. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região do Alentejo

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
Agrícolas	-0,87	0,85	-0,98	0,73

A análise de distâncias euclidianas expõe mais uma vez a situação de um cluster com uma elevada proximidade, constituído apenas pelos fundos comunitários e pelas explorações agrícolas com área superior a 50 ha. Permanece ainda um segundo cluster com as restantes variáveis.

Figura 27. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Alentejo



O Alentejo apresentou ainda um crescimento das florestas e dos incultos, bem como uma redução progressiva dos sistemas Agroflorestais.

Quanto às variáveis económicas, ambas apresentam um balanço final positivo entre as três décadas, apesar do PIB apresentar uma oscilação entre estas.

Quadro 53. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Alentejo

	Florestas	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)	
1980-1990	663665,02	183255,92	769803,25	0,33		86
1991-2000	732565,47	190701,86	706896,7	2,67		80
2001-2010	840321,68	191896,77	665676,76	3,94		92

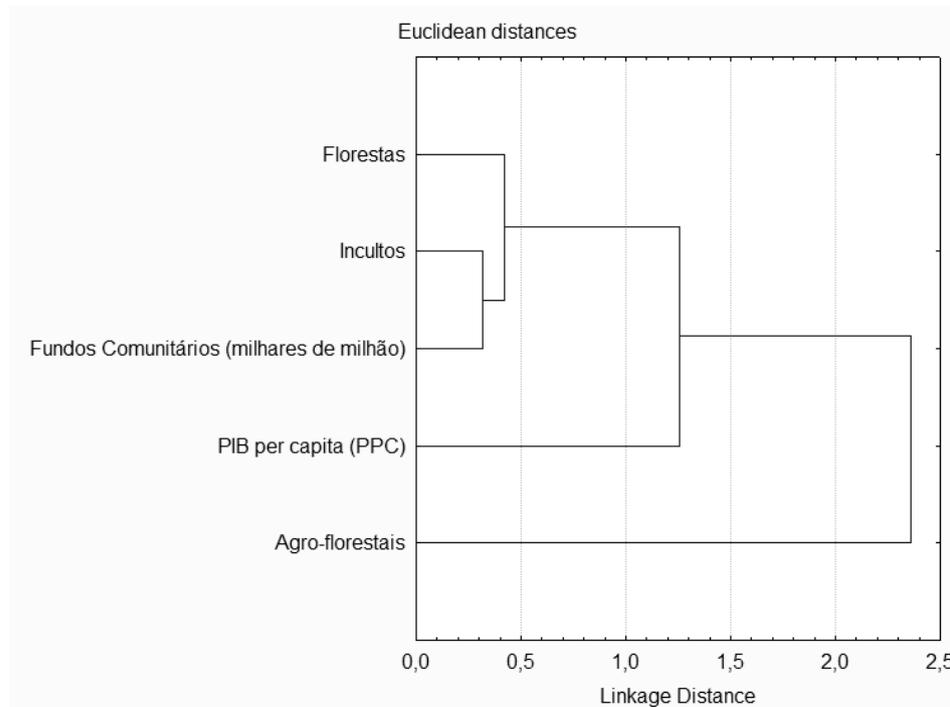
Esta evolução resulta numa correlação bastante forte positiva, principalmente com os fundos comunitários e com os Incultos, e ainda uma correlação negativa intensa com os sistemas Agroflorestais.

Quadro 54. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região do Alentejo

	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas	0,87	-0,97	0,96	0,61

Quanto à análise por clusters, é possível distinguir apenas um grande cluster, constituído pelos Incultos, fundos comunitários, Florestas e PIB, apresentando-se os sistemas Agroflorestais com uma distância euclidiana bastante distinta em relação a todos estes.

Figura 28. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Alentejo



6.4.2 Análise com legenda completa

Analisando as classes detalhadas de Artificializados na região do Alentejo, é possível perceber que todas as variáveis apresentaram um crescimento entre as três décadas, apesar de o Tecido urbano descontínuo apresentar já um pequeno decréscimo entre a década de 90 e 2010. Esta ligeira diminuição poderá estar associada à estagnação de expansão urbana,

que poderá ainda ser resultante do decréscimo acentuado de população residente.

Quadro 55. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	5782,64	11695,89	4720,61	2775,18	819337	82239	115067	86
1991-2000	7271,05	16172,1	6908,14	4371,18	776585	90294	194173	80
2001-2010	10258,95	15699,33	11587,21	8863,02	757302	65576	205053	92

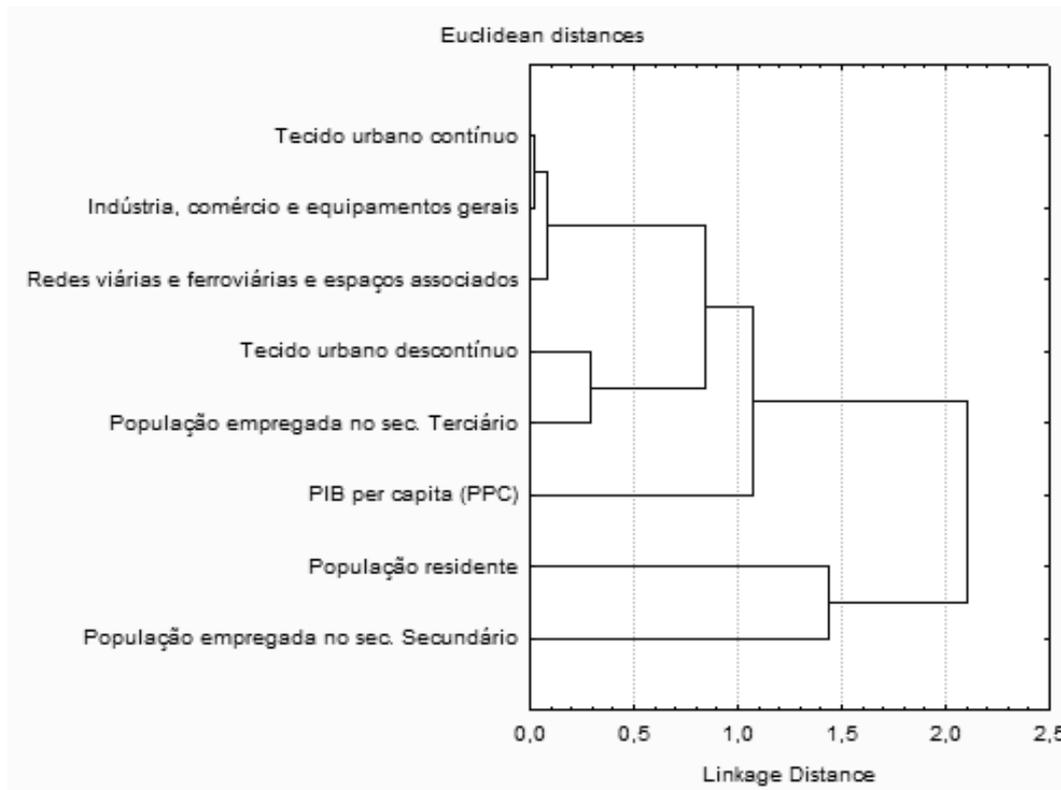
As correlações existentes entre as diferentes classes artificializadas e as variáveis já abordadas anteriormente, resultam numa matriz de correlações elevadas entre praticamente todas as variáveis, à exceção do Tecido urbano descontínuo com a população empregada no sector Secundário e com o PIB *per capita* (PPC).

Quadro 56. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Tecido urbano contínuo	-0,92	-0,79	0,82	0,66
Tecido urbano descontínuo	-0,92	-0,1	0,98	-0,1
Indústria, comércio e equipamentos gerais	-0,92	-0,8	0,81	0,67
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	-0,89	-0,84	0,78	0,71

A abordagem por clusters apresenta mais uma vez um cluster bastante compacto, que parece ser uma característica das *driving forces* de LULC artificializados, com todas as variáveis à exceção da população residente e empregada no sector Secundário, que surgem isoladas de todas as outras, e relativamente distantes entre si também.

Figura 29. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Alentejo



Tal como observado na região de Lisboa, também o Alentejo apresenta uma diminuição acentuada de quase todas as práticas agrícolas, à exceção das culturas temporárias de regadio.

Apesar do balanço final de quase todas ser negativo, é importante salientar que este resultado é fruto de uma perda muito grande, principalmente da década de 80 para 90 no caso das Vinhas e Olivais, que acabaram por recuperar alguma área na década seguinte.

Contrariamente a Lisboa, nem a produtividade nem a produção total de todas as culturas analisadas apresentou um contante crescimento, salientando-se a enorme perda de produção total de cereais, fruto provavelmente da perda contínua da forte tradição do cultivo de cereais desta área, num passado recente.

Quadro 57. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	596103,22	80706,27	40974	237374	1876	873364	4713	173144	772	123718
1991-2000	584363,19	151399,45	29259	189403	1844	725927	5485	184272	589	90058
2001-2010	462337,58	151199,48	39911	225916	3205	591621	7449	247942	1386	241224

As culturas temporárias de sequeiro apresentaram uma correlação negativa teoricamente perfeita com a produtividade de cereais, devido ao crescimento contínuo desta última, e ainda uma correlação positiva bastante intensa com a produção total de cereais, cuja evolução já foi abordada anteriormente.

Já as culturas temporárias de regadio aparentam possuir pouca relação com o aumento de produtividade, e uma correlação negativa forte com a produção de cereais.

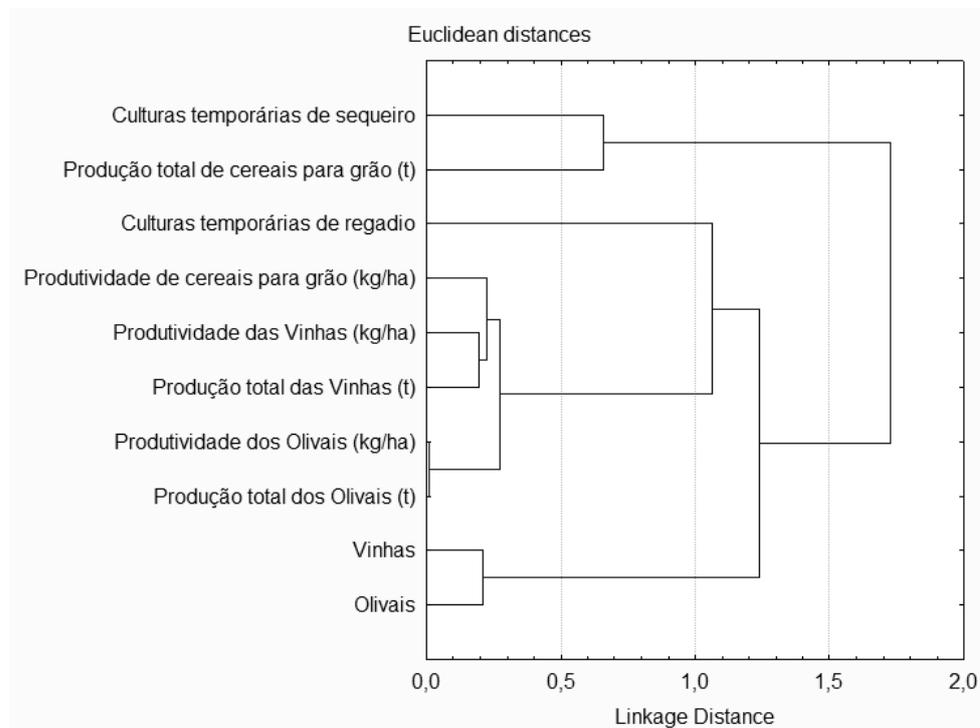
Quanto às Vinhas e aos Olivais, não parece existir grandes correlações entre a evolução destas culturas em termos de área, e a sua produtividade e produção total.

Quadro 58. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-1	0,89	-0,98	-1	-0,96	-0,96
Culturas temporárias de regadio	0,48	-0,88	0,72	0,61	0,3	0,30
Vinhas	0,45	0,11	0,16	0,3	0,62	0,61
Olivais	0,31	0,25	0,02	0,15	0,49	0,49

A análise às distâncias entre estas variáveis expõe um isolamento entre as culturas temporárias de sequeiro e a produção total de cereais, em relação a todas as outras variáveis, que se apresentam relativamente próximas.

Figura 30. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Alentejo



Quanto às classes detalhadas de florestas na região do Alentejo, surge uma característica interessante que é o crescimento das três classes durante o período em análise. Apesar disso, apenas as Florestas de resinosas apresentam um aumento contínuo ao longo das três décadas.

Quadro 59. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	281483,66	102972,39	89582,42	0,33	86
1991-2000	299722,05	123636,8	126087,51	2,67	80
2001-2010	285001,23	123669,83	116221,81	3,94	92

A partir da análise às correlações destas classes com as variáveis económicas escolhidas, observa-se que por um lado os fundos comunitários correlacionam-se positivamente bastante com as Florestas de resinosas e Florestas de eucalipto e espécies afins, enquanto

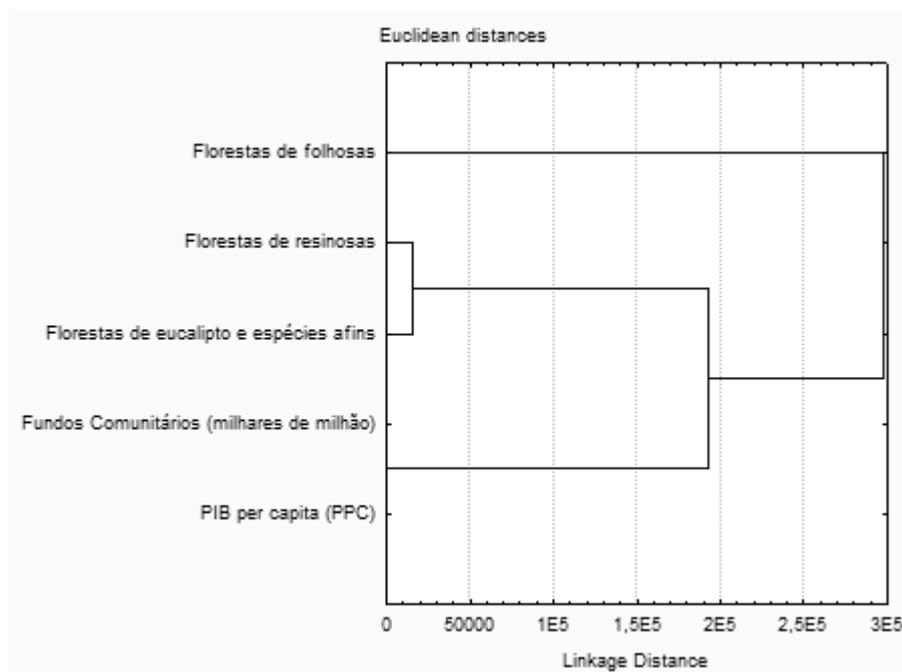
que por outro lado as Florestas de folhosas aparentam correlacionar-se negativamente mais com o PIB *per capita* (PPC).

Quadro 60. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas de folhosas	0,35	-0,76
Florestas de resinosas	0,94	0
Florestas de eucalipto e espécies afins	0,82	-0,26

Os clusters resultantes da análise às distâncias euclidianas das variáveis, resultam numa proximidade muito elevada entre as Florestas de resinosas e as Florestas de eucalipto e espécies afins, e numa segunda fase, ambas com as variáveis económicas, resultando no isolamento das Florestas de folhosas.

Figura 31. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Alentejo



6.5. Algarve

6.5.1 Análise com legenda simplificada

A região do Algarve é caracterizada pelo elevado crescimento de artificializados, que quase duplica em cerca de trinta anos, acompanhado pelo forte acréscimo de população residente e população empregada no sector Terciário.

Também é no Algarve que se assiste ao mais notável crescimento do PIB *per capita* (PPC), passando de valores inferiores à média nacional (considerada como 100), para valores superiores.

Ainda assim, não se distingue na questão da população empregada no sector Secundário, seguindo todas as restantes regiões com uma diminuição de população, apesar de ser um decréscimo ligeiro no Algarve.

Quadro 61. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Algarve

	Artificializados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	15169,4	323534	33261	58748	92
1991-2000	18592,55	395218	40551	128810	99
2001-2010	28430,5	451006	29992	150057	108

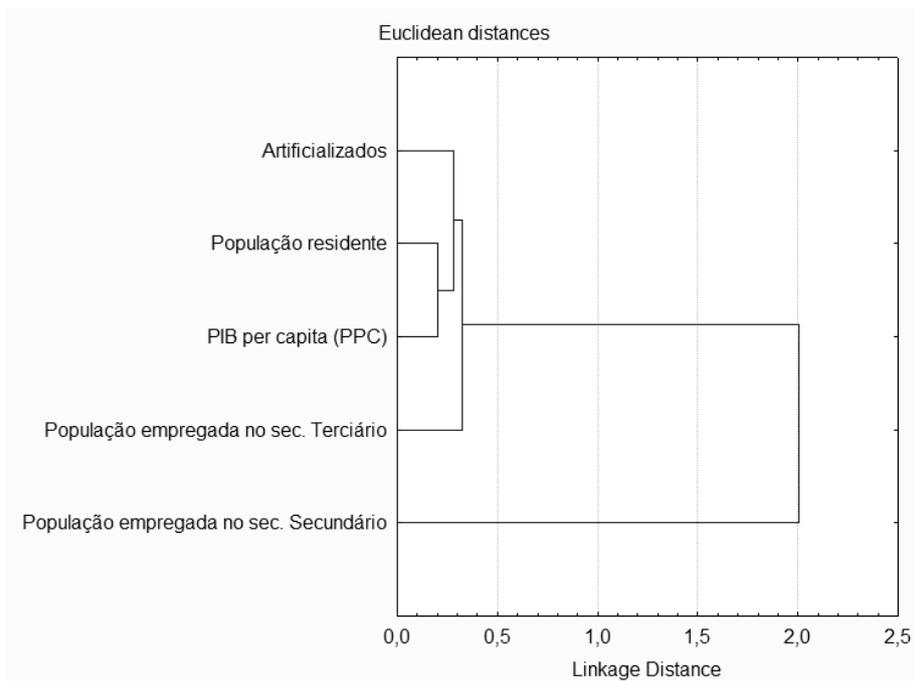
Nesta região os artificializados correlacionam-se bastante positivamente com o PIB *per capita* (PPC), população residente e ainda com a população empregada no sector Terciário.

Quadro 62. Correlação entre as variáveis e a classe de Artificializados na região do Algarve

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Artificializados	0,94	-0,55	0,84	0,98

Também a análise por clusters apresenta um cluster bastante compacto, com distâncias mínimas entre todas as variáveis, exceto a variável sobre a população empregada no sector Secundário, que surge completamente isolada

Figura 32. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Artificializados na região do Algarve



Já em termos agrícolas, o Algarve regista uma queda não só das áreas para as práticas agrícolas, mas também do número de explorações agrícolas, de explorações de maiores dimensões, de população empregada na área, e ainda de fundos comunitários (este último apenas de 90 a 2010).

Quadro 63. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Algarve

	Agrícolas	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
1980-1990	187692,42	0,13	26143	219	30018
1991-2000	168350,86	1,5	18971	187	11034
2001-2010	149740,82	1,1	12383	211	6142

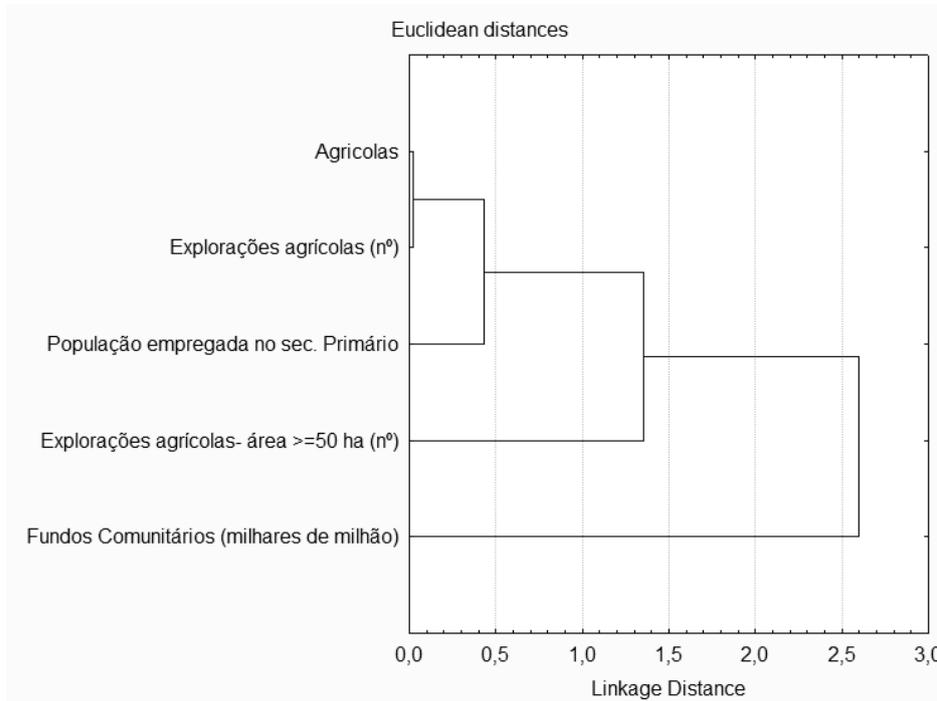
Com esta evolução conjunta, as áreas Agrícolas acabam por possuir uma correlação positiva muito elevada com o número de explorações agrícolas e ainda com a população empregada no sector Primário.

Quadro 64. Correlação entre as variáveis e a classe de Agrícolas na região do Algarve

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	Explorações agrícolas (nº)	Explorações agrícolas- área >=50 ha (nº)	População empregada no sec. Primário
Agrícolas	-0,69	1	0,25	0,95

A análise às distâncias entre todas as variáveis, apresentam uma distanciação crescente entre as áreas agrícolas e as explorações agrícolas, população empregada no sector Primário, explorações agrícolas com área superior a 50 ha e ainda os fundos comunitários.

Figura 33. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Agrícolas na região do Algarve



Ambas as três classes de ocupação presentes no quadro seguinte, apresentam um balanço positivo no final das três décadas para a região do Algarve. Este crescimento está ainda associado às já analisadas variáveis económicas, quer às oscilações dos fundos comunitários europeus, quer ao forte crescimento do PIB *per capita* (PPC).

Quadro 65. Evolução das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Algarve

	Florestas	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	104400,61	171603,2	4451,42	0,13	92
1991-2000	106703,43	184893,92	4820,7	1,5	99
2001-2010	127418,09	172366,03	5245,9	1,09	108

As correlações entre as Florestas e as restantes variáveis, demonstram-se principalmente intensas positivamente com o PIB *per capita* (PPC) e ainda com a evolução dos sistemas Agroflorestais.

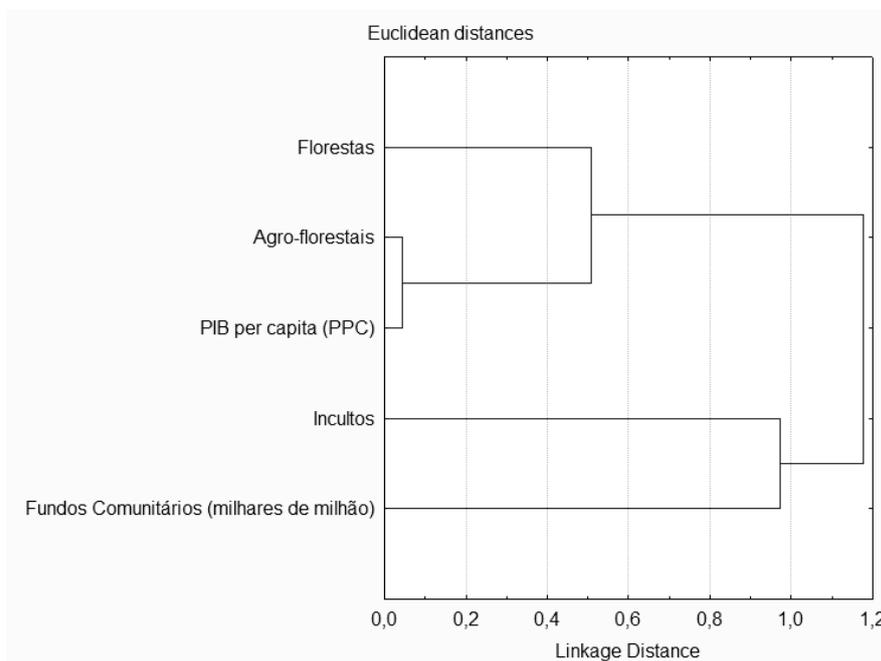
Quadro 66. Correlação entre as variáveis e a classe de Florestas na região do Algarve

	Incultos	Agroflorestais	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
Florestas	-0,37	0,92	0,31	0,94

Quanto aos clusters apresentados na

Figura 34, é possível compreender a proximidade entre o PIB e os sistemas Agroflorestais numa primeira fase, completados posteriormente pelas áreas florestais, e ainda por duas variáveis bastante próximas entre si, mas afastadas do grupo inicialmente referido, que são os Incultos e os fundos comunitários.

Figura 34. Clusters das variáveis correlacionadas com a classe de Florestas na região do Algarve



6.5.2 Análise com legenda completa

O Algarve, apresenta um crescimento contínuo de todas as classes analisadas de

artificializados, durante o período em análise.

O facto de se registar um crescimento ininterrupto quer do Tecido urbano contínuo, quer do Tecido urbano descontínuo, demonstra o processo acelerado da dinâmica de urbanização presente nesta região. Para além das classes detalhadas aqui presentes, poderemos ter ainda em conta as variáveis de população residente, empregada no sector Terciário e ainda o PIB *per capita* (PPC) para esta intensificação da dinâmica abordada.

Quadro 67. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve

	Tecido urbano contínuo	Tecido urbano descontínuo	Indústria, comércio e equipamentos gerais	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
1980-1990	2378,11	10242,76	1279,42	63,09	323534	33261	58748	92
1991-2000	3328,71	11302,03	1552,88	1347,13	395218	40551	128810	99
2001-2010	6080,66	12864,68	3082,5	3273,24	451006	29992	150057	108

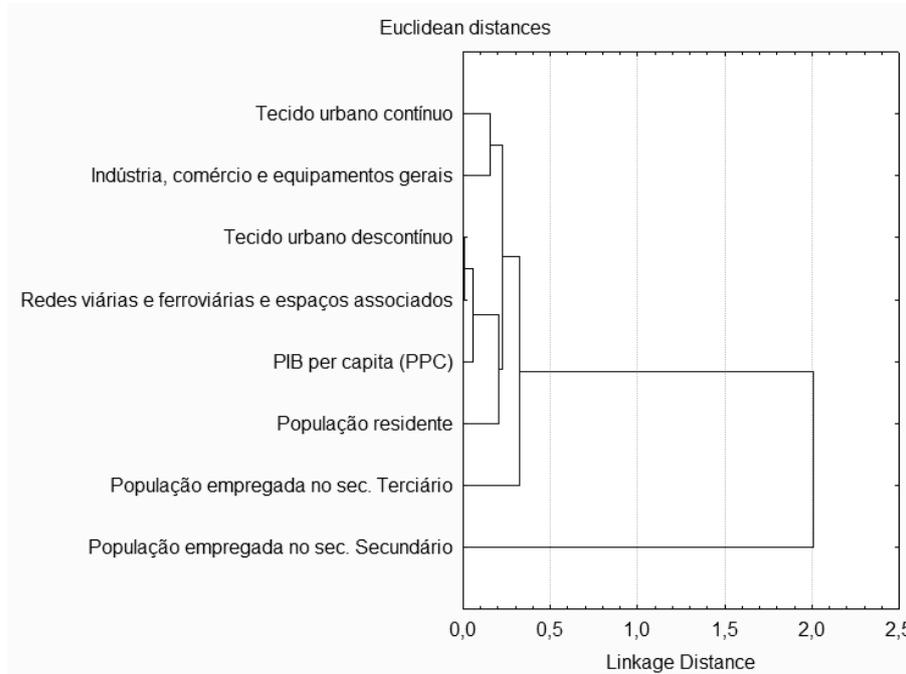
Todas as classes de artificializados presentes, apresentaram correlações muito fortes positivas, com o PIB *per capita*, a população residente e ainda a população empregada no sector Terciário.

Quadro 68. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve

	População residente	População empregada no sec. Secundário	População empregada no sec. Terciário	PIB per capita (PPC)
Tecido urbano contínuo	0,94	-0,55	0,84	0,98
Tecido urbano descontínuo	0,98	-0,41	0,92	1
Indústria, comércio e equipamentos gerais	0,9	-0,64	0,78	0,95
Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0,98	-0,41	0,92	1

Desta forma, o Algarve apresenta assim um dos clusters mais compactos, caracterizadores da dinâmica de urbanização, que apenas excluem a variável de população empregada no sector Secundário.

Figura 35. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de artificializados na região do Algarve



Se por um lado o Algarve apresenta uma evolução distinta nas classes de artificializados, é também nas classes de agrícolas que o mesmo se destaca a nível nacional. Sendo a única região que apresenta perdas em todas as culturas analisadas, inclusive nas culturas temporárias de sequeiro e de regadio simultaneamente.

Quanto às restantes variáveis, apenas a produtividade de cereais aumentou, destacando-se todas as outras variáveis com decréscimos acentuados.

Quadro 69. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve

	Culturas temporárias de sequeiro	Culturas temporárias de regadio	Vinhas	Olivais	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
1980-1990	19002,57	1271,65	5604,4	30971,5	779	18061	4947	20573	1980	15173
1991-2000	20007,13	803,33	4225,3	27410,6	531	8867	5051	19072	1334	10087
2001-2010	14878,34	496,9	3125,9	27603,7	2202	4187	4067	6245	615	5382

As correlações existentes espelham as questões abordadas nos parágrafos anteriores, com uma correlação negativa acentuada entre ambas as culturas temporárias e a produtividade de cereais, e uma correlação positiva moderada a muito forte entre as culturas temporárias de sequeiro e regadio respetivamente, com a produção total de cereais.

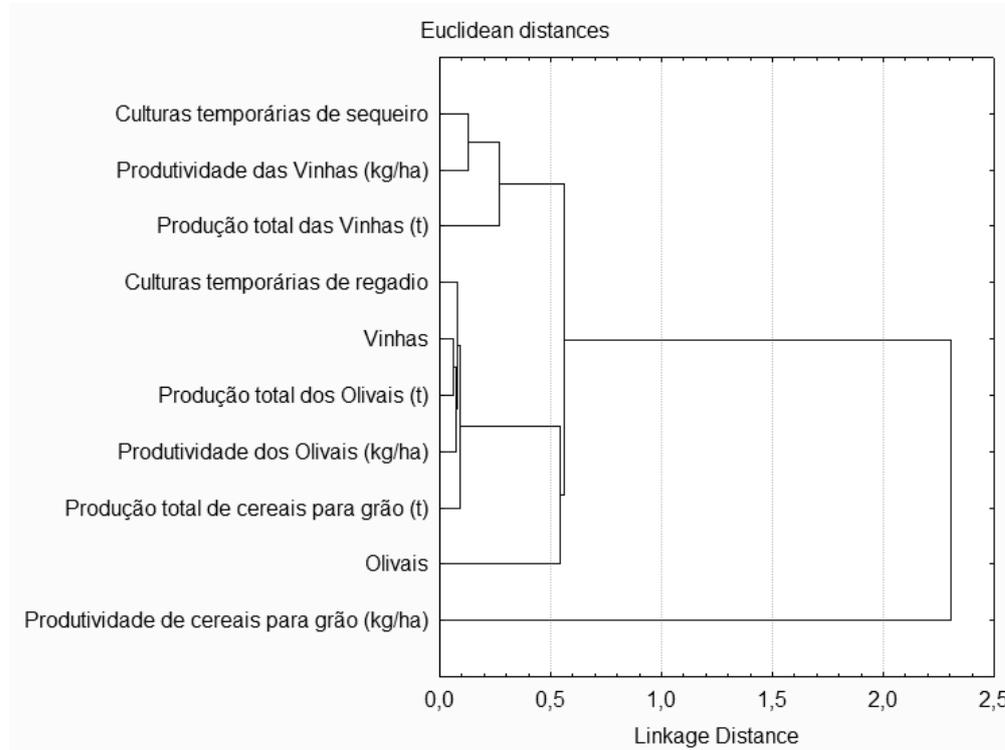
As restantes culturas apresentam correlações positivas elevadas, devido à perda constante que todas as variáveis restantes apresentam.

Quadro 70. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve

	Produtividade de cereais para grão (kg/ha)	Produção total de cereais para grão (t)	Produtividade das Vinhas (kg/ha)	Produção total das Vinhas (t)	Produtividade dos Olivais (kg/ha)	Produção total dos Olivais (t)
Culturas temporárias de sequeiro	-1	0,63	1	0,96	0,77	0,74
Culturas temporárias de regadio	-0,71	1	0,74	0,85	0,99	1
Vinhas	-0,75	0,99	0,77	0,88	1	1
Olivais	-0,33	0,93	0,37	0,54	0,82	0,85

Mais uma vez o Algarve apresenta um cluster bastante compacto, apenas com a produtividade de cereais isolada, devido ao facto de todas as restantes variáveis apresentarem decréscimos acentuados e constantes ao longo das três décadas.

Figura 36. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de agrícolas na região do Algarve



Quanto às classes detalhadas de florestas, apenas as Florestas de eucaliptos e espécies afins, apresentaram um balanço final positivo. As restantes classes apresentaram uma diminuição constante, apesar de ser uma diferença final relativamente pequena, em relação ao que ganhou em termos de área as Florestas de eucalipto e espécies afins.

Quadro 71. Evolução das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Algarve

	Florestas de folhosas	Florestas de resinosas	Florestas de eucalipto e espécies afins	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB per capita (PPC)
1980-1990	39062,33	12524,25	11862,76	0,13	92
1991-2000	37734,47	11735,68	15353	1,5	99
2001-2010	37124,08	10274,98	19070,01	1,09	108

O PIB *per capita* (PCC) é a variável que mais parece influenciar as classes detalhadas de florestas, apesar de ser uma influência distinta. Enquanto que existe uma correlação negativa muito forte entre as Florestas de folhosa e Florestas de resinosas em relação ao PIB, a influência em relação às Florestas de eucalipto e espécies afins efetua-se a partir de uma correlação positiva teoricamente perfeita.

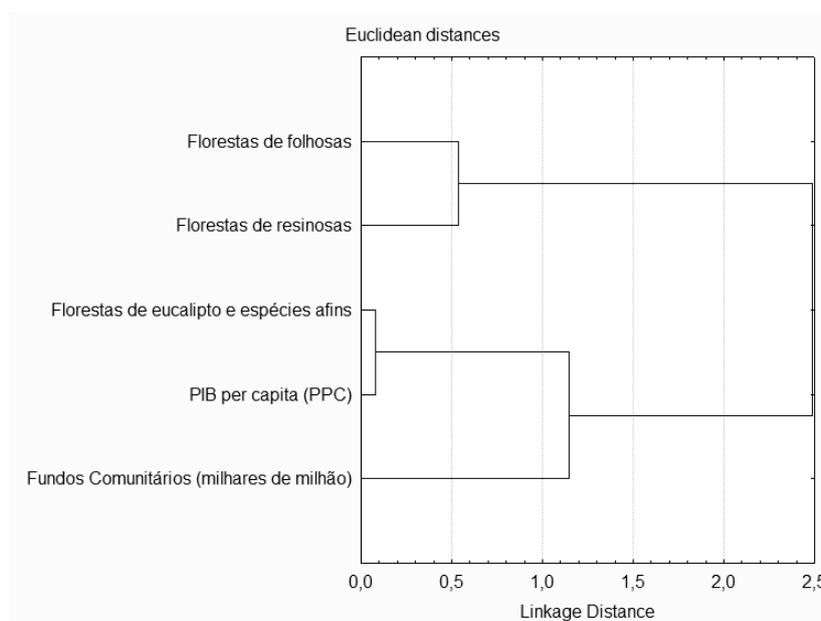
Quadro 72. Correlação entre as variáveis e as classes detalhadas de florestas na região do Algarve

	Fundos Comunitários (milhares de milhão)	PIB <i>per capita</i> (PPC)
Florestas de folhosas	-0,82	-0,96
Florestas de resinosas	-0,55	-1
Florestas de eucalipto e espécies afins	0,67	1

A análise as distâncias das variáveis em análise, apresenta uma proximidade bastante grande entre as Florestas de eucalipto e espécies afins e o PIB *per capita* (PPC) e ainda em relação aos fundos comunitários.

Por outro lado, existe uma grande proximidade entre as Florestas de folhosas e Florestas de resinosas.

Figura 37. Clusters das variáveis correlacionadas com as classes detalhadas de florestas na região do Algarve



7. BIBLIOGRAFIA

Referências

- Campbell, D.J.; Lusch, D.P.; Smucker, T.A. (2005). Multiple Methods in the Study of Driving Forces of Land Use and Land Cover Change: A Case Study of SE Kajiado District Kenya. *Human Ecology*, 33 (6), p. 763-794.
- DGT (2013a). LANDYN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros. Relatório Anual 2012-2013, Direção-Geral do Território, Lisboa.
- DGT (2013b). LANDYN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros. Relatório NUT II, Direção-Geral do Território, Lisboa.
- EEA. (2006). Land accounts for Europe 1990-2000 – Towards integrated land and ecosystem accounting. European Environment Agency (EEA), Report No. 11/2006, Copenhagen, Denmark.
- Feranec, J.; Jaffrain, G.; Soukup, T.; Hazeu, G. (2010). Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data. *Applied Geography*, 30, p. 19-35.
- Hersperger, A.; Bürgi, M. (2007). Driving forces of landscape change in the urbanizing Limmat valley, Switzerland. In Koomen et al. (eds) *Modelling Land-Use Change*. Springer, p. 45-60.
- Krausmann, F.; Habert, H.; Schulz, N.B.; Erb, K.; Darge, E.; Gaube, V. (2003). Land-use change and socio-economic metabolism in Austria-Part I: driving forces of land-use change: 1950-1995. *Land Use Policy*, 20 (1), p. 1-20.
- Lambin, E.; Turner, B.; Geist, H.; Agbola, S.; Angelsen, A.; Bruce, J.; Coomes, O.; Dirzo, R.; Fischer, G.; Folke, C.; George, P.; Homewood, K.; Imbernon, J.; Leemans, R.; Li, X.; Moran, E.; Mortimore, M.; Ramakrishnan, P.; Richards, J.; Skaness, H.; Steffen, W.; Stone, G.; Svedin, U.; Veldkamp, T.; Vogel, C.; Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11, p. 261–269.
- Matthews, E.; Amann, C.; Fischer-Kowalski, M.; H. uttler, W.; Kleijn, R.; Moriguchi, Y.; Ottke, C.; Rodenburg, E.; Rogich, D.; Schandl, H.; Sch. utz, H.; Voet, E.V.D.; Weisz, H. (2000). *The Weight of Nations, Material Outflows from Industrial Economies*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Quan, B.; Chen., J.F.; Qiu., H.L.; Romkens, M.J.; Yang, X.Q.; Jiang, S.F.; Li, B.C. (2006). Spatial-Temporal Pattern and Driving Forces of Land Use Changes in Xiamen. *Pedosphere*, 16 (4), p. 477-488.

Verburg, P., Van Eck, J., Nijs, T., Dijst, M., Schot, P. (2004). Determinants of land-use change patterns in the Netherlands. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31, p. 125-150.

Weng, Q. (2009). *Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods, and Applications*. New York: McGraw-Hill.