Maria Teresa Folgôa Batista
1º Curso do Mestrado em Gestão de Recursos Biológicos

Utilização de um Sistema de Informação Geográfica na Análise da Biodiversidade em Agroecossistemas na Região Envolvente de Évora

Dissertação apresentada na Universidade de Évora para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Recursos Biológicos

Sob a orientação do Professor João Paulo Almeida Fernandes

Universidade de Évora
1999

Maria Teresa Folgôa Batista
1º Curso do Mestrado em Gestão de Recursos Biológicos

Utilização de um Sistema de Informação Geográfica na Análise da Biodiversidade em Agroecossistemas na Região Envolvente de Évora

101 005

Dissertação apresentada na Universidade de Évora para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Recursos Biológicos

Sob a orientação do Professor João Paulo Almeida Fernandes

Universidade de Évora
1999

Ao meu filho Eduardo Manuel, que está para nascer

RESUMO

O presente relatório constitui um contributo para o desenvolvimento de metodologias de análise da biodiversidade em agroecossistemas com o recurso às tecnologias de sistemas de informação geográfica, numa perspectiva da gestão dos recursos biológicos.

Realiza-se numa área envolvente de Évora de 19 x 19 quilómetros. Os objectivos principais prendem-se com:

- A compatibilização e integração da informação referente aos levantamentos de campo em ambiente de SIG;
- A análise da estrutura da paisagem baseada em indicadores de diversidade e heterogeneidade;
- A análise da diversidade faunística nas áreas de pormenor e a sua relação com a estrutura da paisagem;
- A análise da biodiversidade e sua relação com a disponibilidade de água, a rede viária, a presença de malha urbana, a caça e a tipologia de agroecossistemas;
- Avaliar, desses factores, aqueles que explicam a variabilidade da diversidade faunística na área de estudo.

O relatório encontra-se dividido em três partes. Na primeira referem-se os conceitos e aplicações, tais como a biodiversidade, agroecossistemas, perturbações e SIG. Na Segunda, desenvolve-se o modelo de análise e caracteriza-se a área de estudo. Na terceira apresentam-se e discutem-se os resultados.

Palavras chave: SIG, biodiversidade, agroecossistemas, estrutura da paisagem, recursos, perturbações.

ABSTRACT

This report is a contribute to the development of methodologies for analyse biodiversity in agroecosystems using GIS.

The study area was located near Évora, around 19 km. The main objectives were:

- Integration and compatibility in GIS environment of the data obtained during field survey;
- Analysis of landscape structure using diversity and heterogeneity indicators ;
- Analysis of fauna diversity on the sample areas and the relationship with the landscape structure;
- Analysis of biodiversity and the relationship with water availability, presence of roads, human presence, hunt and agroecosystems;
- Evaluate, from the above factors, those that explain the variability of the fauna diversity on the study area.

The report is divided in three main parts. On the first, it are explained the concepts, such as biodiversity, agroecosystems, perturbations and GIS, and their applications. On the second one, it is developed the conceptual model and the characterisation of the study area. On the last one, are present the results and its discussions.

Keywords: GIS; biodiversity, agroecosystems, landscape structure, resources, perturbations.

AGRADECIMENTOS

Antes de mais gostaria de agradecer ao Professor João Paulo Almeida Fernandes, meu orientador, por todo o apoio e disponibilidade demonstrada. Pela forma como sempre apoiou as minhas iniciativas, num trabalho que durante o seu desenvolvimento, sofreu de alguns problemas logísticos.

Ao Professor Eduardo Augusto Cruz de Carvalho, agradeço todo o apoio e solidariedade nas fases mais críticas do trabalho, por me ajudar a clarificar as ideias de uma forma sempre tão pragmática. Pela amizade e carinho de sempre. Por me ter incutido um espírito crítico e despertado para o que sempre muito me entusiasmou: a investigação científica.

Ao Professor José Manuel Branco de Mascarenhas, responsável pelo meu encaminhamento na área dos SIG e da Detecção Remota, por ter despertado em mim a grande paixão dos SIG, que me levou à área profissional onde hoje me encontro. Pelo apoio na prossecução dos trabalhos iniciados no Projecto STRIDE, do qual foi Coordenador e que serviu de base para o desenvolvimento que apresento nesta dissertação.

Ao PRAXIS XXI, pela bolsa de mestrado que me concedeu, sem a qual teria sido difícil concretizar este Mestrado.

Ao Professor Manuel Melo e Mota, pelo entusiasmo com que dirigiu este primeiro Curso de Mestrado em Gestão de Recursos Biológicos e que permitiu o despertar de grandes amizades.

Aos meus colegas de curso de Mestrado que sempre me apoiaram, quer na área das lebres quer na dos SIG e cujo entusiasmo nunca esquecerei.

À UNESUL – Associação Universidade Empresa do Sul, que embora neste momento se encontre quase inoperante, me apoiou quando era sua funcionária, tendo colocado à minha disposição os meios necessários à elaboração de uma boa parte do trabalho.

À Associação de Municípios do Distrito de Évora, em especial ao Arquitecto André Espenica, pelo apoio demonstrado.

Ao INGA, em especial às Engenheiras Maria de Lurdes Nascimento e Carla Martins, pelo apoio e simpatia na disponibilização de dados.

À Intergraph Portugal pela cedência de licenças temporárias de software.

Aos Drs. Nelson Raimundo e João Rabaça pelo apoio e a pronta disponibilização dos dados relativos à herpetofauna e à avifauna, respectivamente. Ao Dr. Nelson Raimundo agradeço ainda as preciosas conversas relativas à metodologia.

Ao Professor Nuno Neves, por partilhar o mesmo entusiasmo pelos SIG e pela ajuda preciosa na revisão da tese, nomeadamente através de algumas "dicas" sobre "como escrever uma tese".

Ao Engenheiro Rafael Silva, pelo "olho clínico" que utilizou na revisão da tese e que permitiu evitar alguns embaraços.

À Engenheira Isabel Ramos e ao Engenheiro Júlio Mateus pelo apoio moral e ajuda na estruturação desta tese.

À minha família que sempre me apoiou, em todos os momentos, em especial à minha irmã, Engenheira Fátima Batista por estar sempre próxima quando mais necessito, por rever e voltar a rever o texto, enfim por ter acompanhado todo o processo de elaboração desta tese, em especial na parte final, mais crítica sob todos os aspectos.

Ao meu marido e companheiro, Luís Picanço, por ser rabugento o suficiente para me apressar a terminar esta tese, pela amizade e paciência com que ouviu as meus exercícios mentais sobre esta dissertação e pela revisão do texto.

A todos os que de alguma forma contribuíram para a elaboração desta tese

O meu muito obrigada

RESUMO III

ABSTRACT IV

AGRADECIMENTOS V

ÍNDICE GERAL VII

ÍNDICE DE CARTAS X

ÍNDICE DE TABELAS XII

ÍNDICE DE FIGURAS XIV

I. INTRODUÇÃO *1*

CONCEITOS E APLICAÇÕES *6*

II. CONCEITOS E APLICAÇÕES *7*

A. A BIODIVERSIDADE 7

1. CONCEITO E APLICAÇÃO 7

2. SELECÇÃO DE ÍNDICES 10

B. AGROECOSSISTEMAS 13

C. FACTORES DE PERTURBAÇÃO 22

D. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA 26

1. COMPONENTES E FUNCIONALIDADES 27

a) Informação 28

(1) Informação de caracter gráfico 29

(2) Informação de carácter alfanumérico 32

b) Funcionalidades 33

METODOLOGIA DE ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO 37

III. METODOLOGIA 38

A. CONCEPÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE 38

B. INTEGRAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA 42

1. CARTOGRAFIA DE BASE 42

2. CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS – TABELAS DE ATRIBUTOS 45

C. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO EM SIG 46

1. CLASSIFICAÇÃO DOS HABITATS 46

2. ANÁLISE DA DIVERSIDADE ESTRUTURAL DA PAISAGEM: ÁREAS DE PORMENOR 54

3. AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FAUNÍSTICA 55

4. AVALIAÇÃO DOS RESTANTES RECURSOS E FACTORES DE PERTURBAÇÃO 56

a) Disponibilidade de água - abundância e padrão de distribuição da água 56

b) Densidade e distribuição da rede viária 57

c) Tipologia de agrossistema 57

d) Caça controlada ou não 58

e) Presença humana, densidade e padrão de distribuição 59

D. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS: RELAÇÃO ENTRE OS RECURSOS, OS FACTORES PERTURBAÇÃO E A DIVERSIDADE FAUNÍSTICA 59

IV. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO 60

A. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 60

B. ASPECTOS CLIMÁTICOS 63

1. PRECIPITAÇÃO 64

2. TEMPERATURA 65

3. HUMIDADE RELATIVA E EVAPORAÇÃO 66

4. INSOLAÇÃO 66

5. VENTOS 67

C. GEOMORFOLOGIA 68

D. HIDROGRAFIA 72
E. PEDOLOGIA 74
1. SOLOS 74
2. QUALIDADE AGROLÓGICA DOS SOLOS 76
F. COBERTO VEGETAL / USO DO SOLO 80
G. OCUPAÇÃO HUMANA E OUTROS FACTORES DE PERTURBAÇÃO 85
H. ESPÉCIES FAUNÍSTICAS INVENTARIADAS NO PROJECTO STRIDE E RESPECTIVO ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO 89

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS 94

V. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PORMENOR 95
A. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 95
B. CARACTERIZAÇÃO TEMÁTICA 111
1. ESTRUTURA DA PAISAGEM: COMPONENTES E PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO 111
2. RIQUEZA E DIVERSIDADE FAUNÍSTICA 142
3. ANÁLISE DA DIVERSIDADE FAUNÍSTICA VERSUS DIVERSIDADE DE HABITATS POR ÁREA DE PORMENOR 151
4. ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E FACTORES DE PERTURBAÇÃO 153

VI. ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL DA INFORMAÇÃO 156
A. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO E DE COMPONENTES PRINCIPAIS 156
B. GERAÇÃO DE OUTPUTS 158

VII.CONSIDERAÇÕES FINAIS 174

VIII.BIBLIOGRAFIA 179

ÍNDICE DE CARTAS

Carta nº 1 – Localização geográfica da área de estudo 61
Carta nº 2 – Localização geográfica das áreas de pormenor 62
Carta nº 3– Unidades morfológicas segundo Feio e Martins (1993) 70
Carta nº 4 – Hipsometria 71
Carta nº 5 - Principais bacias hidrográficas, albufeiras e charcos 73
Carta nº 6 – Classes de qualidade agrológica dos solos 79
Carta nº 7 –Habitats 81
Carta nº 8 – Complexidade estrutural dos habitats 82
Carta nº 9 – Rede viária e ocupação humana 86
Carta nº 10 – Tipologia de agrossistemas 87
Carta nº 11 – Tipologia de exploração cinegética 88
Carta nº 12 – Localização geográfica da área de pormenor nº1 98
Carta nº 13 - Localização geográfica da área de pormenor nº2 99
Carta nº 14 - Localização geográfica da área de pormenor nº3 100
Carta nº 15 - Localização geográfica da área de pormenor nº4 101
Carta nº 16 - Localização geográfica da área de pormenor nº5 102
Carta nº 17 - Localização geográfica da área de pormenor nº6 103
Carta nº 18 - Localização geográfica da área de pormenor nº7 104
Carta nº 19 - Localização geográfica da área de pormenor nº8 105
Carta nº 20 - Localização geográfica da área de pormenor nº9 106
Carta nº 21 - Localização geográfica da área de pormenor nº10 107
Carta nº 22 - Localização geográfica da área de pormenor nº11 108
Carta nº 23 - Localização geográfica da área de pormenor nº12 109
Carta nº 24 - Localização geográfica da área de pormenor nº13 110
Carta nº 25 – Habitats da área de pormenor nº 1 113
Carta nº 26 - Habitats da área de pormenor nº 2 115
Carta nº 27 - Habitats da área de pormenor nº 3 117
Carta nº 28 - Habitats da área de pormenor nº 4 119
Carta nº 29 - Habitats da área de pormenor nº 5 121
Carta nº 30 - Habitats da área de pormenor nº 6 123

Carta nº 31 - Habitats da área de pormenor nº 7 125
Carta nº 32 - Habitats da área de pormenor nº 8 127
Carta nº 33 - Habitats da área de pormenor nº 9 129
Carta nº 34 - Habitats da área de pormenor nº 10 131
Carta nº 35 - Habitats da área de pormenor nº 11 133
Carta nº 36 - Habitats da área de pormenor nº 12 135
Carta nº 37 - Habitats da área de pormenor nº 13 137
Carta nº 38 – Diversidade de Habitats (H') 159
Carta nº 39 – Heterogeneidade de Habitats (E) 160
Carta nº 40 – Padrão de Organização dos Habitats (D1) 161
Carta nº 41 – Diversidade de Aves (H') 162
Carta nº 42 – Diversidade de Répteis (Exp.H') 163
Carta nº 43 – Diversidade de Anfíbios Adultos (Exp.H') 164
Carta nº 44– Diversidade de Anfíbios Larvas (Exp.H') 165
Carta nº 45– Riqueza de Mamíferos 166
Carta nº 46 – Classificação da Disponibilidade de Água 167
Carta nº 47 – Classificação da Rede Viária 168
Carta nº 48– Classificação da Ocupação Humana (TUC, TUD e Equipamentos) 169
Carta nº 49– Classificação da Agressividade Ecológica dos Agrossistemas 170
Carta nº 50– Classificação da Exploração Cinegética 171

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 -. Principais Características dos Sistemas de Produção Agrícola Familiares 17
Tabela 2 -. Principais características dos Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Sequeiro ... 18
Tabela 3 -. Principais características dos Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Regadio ... 19
Tabela 4 – Rendibilidade e competitividade dos agrossistemas da região envolvente de Évora, nos três cenários analisados (1992, 1996 e 2004) (Marques e Fragoso 1998) ... 21
Tabela 5 - Descritores de regimes de perturbação (White e Pickett, 1985 pp. 7) ... 23
Tabela 6 - Recursos e factores de perturbação ... 39
Tabela 7 - Metainformação da cartografia de base utilizada no presente trabalho ... 44
Tabela 8 - Legenda 1 (Mascarenhas *et al.* 1995) ... 46
Tabela 9 - Legenda 2: Carta dos habitats ... 52
Tabela 10- Dados Climáticos – Médias de trinta anos ... 63
Tabela 11 - Tabela de correspondências entre a classificação do coberto vegetal no projecto STRIDE e a classificação dos habitats, utilizada neste trabalho. ... 83
Tabela 12 - Lista de espécies de avifauna levantadas para a área de estudo e respectivo estatuto de conservação (n=63) ... 89
Tabela 13 - Espécies de mamíferos registadas na área de estudo (n=16). ... 91
Tabela 14 - Espécies de anfíbios registadas na área de estudo (n=11) ... 92
Tabela 15 -Espécies de répteis registadas na área de estudo (n=10) ... 93
Tabela 16 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº1 (áreas em m^2 e perímetros em m) ... 114
Tabela 17 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº2 (áreas em m^2 e perímetros em m) ... 116
Tabela 18 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº3 (áreas em m^2 e perímetros em m) ... 118
Tabela 19 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº4 (áreas em m^2 e perímetros em m) ... 120

Tabela 20 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº5 (áreas em m^2 e perímetros em m) 122
Tabela 21 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº6 (áreas em m^2 e perímetros em m) 124
Tabela 22 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº7 (áreas em m^2 e perímetros em m) 126
Tabela 23 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº8 (áreas em m^2 e perímetros em m) 128
Tabela 24 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº9 (áreas em m^2 e perímetros em m) 130
Tabela 25 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº10 (áreas em m^2 e perímetros em m) 132
Tabela 26 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº11 (áreas em m^2 e perímetros em m) 134
Tabela 27 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº12 (áreas em m^2 e perímetros em m) 136
Tabela 28 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº13 (áreas em m^2 e perímetros em m) 138
Tabela 29 - Síntese da análise estatística das áreas de pormenor e descritores da diversidade, heterogeneidade e padrão de organização da paisagem por área de pormenor e para a área total 139
Tabela 30 - Proporções em que os principais tipos de habitats se encontram representados em cada área de pormenor 141
Tabela 31 - Riqueza de habitats e faunística por área de pormenor 143
Tabela 32- Lista de espécies de avifauna registadas nas 13 áreas de pormenor 145
Tabela 33-Lista de mamíferos registados nas 13 áreas de pormenor 148
Tabela 34- Lista de anfíbios e répteis registados nas 13 áreas de pormenor 149
Tabela 35 - Diversidade Faunística 150
Tabela 36 – Classificação da disponibilidade de água e dos factores de perturbação 153
Tabela 37 - Matriz de correlação entre os factores de analisados 156
Tabela 38 – Análise de Componentes Principais 158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de análise dos recursos e factores de perturbação 41
Figura 2- Diagrama Ombrotérmico 64
Figura 3 - Número de dias de Precipitação por Mês 65
Figura 4 - Distribuição Mensal das Temperaturas 65
Figura 5 - Diagrama de frequência Anual do Vento 67
Figura 6 – Variação dos índices nas áreas 142
Figura 7 –Riqueza específica e de habitats 144
Figura 8 –Diversidade faunística 150
Figura 9 – Diversidade de habitats versus diversidade de aves 151
Figura 10 - Diversidade de habitats versus diversidade de répteis 152
Figura 11 – Diversidade de habitats versus diversidade de anfíbios (larvas e adultos) 152

I. INTRODUÇÃO

O presente relatório constitui a memória de Dissertação Final do Curso de Mestrado em Gestão de Recursos Biológicos ministrado pelo Departamento de Biologia da Universidade de Évora. Pretende-se dar um contributo para o desenvolvimento de metodologias de análise da biodiversidade em agroecossistemas com o recurso às tecnologias de sistemas de informação geográfica, numa perspectiva da gestão dos recursos biológicos.

Este estudo insere-se na sequência dos estudos já efectuados para a área envolvente de Évora, nomeadamente os abrangidos no projecto "Análise da Região Envolvente de Évora numa perspectiva da Ecologia da Paisagem" (Programa STRIDE), que decorreu entre 1992 e 1995, no Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos do Departamento de Ecologia (C.E.E.M.), Universidade de Évora e no projecto "Gestão da Informação na Planificação do Espaço Rural – Aplicação no Distrito de Évora" (Contrato 16/94 JNICT/DGOTDU) que decorreu na UNESUL de 1995 a 1997. Estes projectos serão neste relatório designados de STRIDE e DGOT_Évora, respectivamente.

O projecto STRIDE incidiu no levantamento e análise de informação em diferentes domínios sectoriais e na aplicação do modelo ECOGIS/ECOSAD desenvolvido por Fernandes (1991). Este modelo combina um sistema de informação geográfica (GIS) com um sistema de apoio à decisão (SAD) para fins de caracterização e avaliação ambiental (ECO). Dos estudos e levantamentos efectuados destacamos:

- Caracterização e análise da estrutura estável da paisagem - definição e delimitação de unidades territoriais homogéneas (UTH) quanto à geomorfologia, pedologia e regime hídrico (Fernandes *et al.* 1995).
- Caracterização da estrutura circunstancial da paisagem - delimitação das unidades de uso com base na interpretação da fotografia aérea infra vermelho falsa-cor, voo ACEL 1990 (Mascarenhas *et al.* 1995).
- Caracterização da estrutura da propriedade e agrossistemas com base em inquéritos realizados à pequena e grande propriedade (Batista 1995 e Pinto Correia 1995).

- Reconhecimento dos valores paisagísticos - foram levantados os valores do património construído (património arqueológico, arquitectónico e cadastros antigos) e do património natural (valores florísticos e faunísticos). Nos valores faunísticos destacamos os levantamentos de avifauna, mamofauna e herpetofauna realizados em treze áreas amostra (adiante designadas por áreas de pormenor).

O projecto DGOT_Évora é uma sequência do projecto STRIDE e pretendeu preencher algumas lacunas de informação, tais como:

- Caracterização da actividade cinegética nas zonas de Caça do Regime Cinegético Especial (Cruz de Carvalho e Batista 1998).
- Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos e de superfície (Monteiro 1998);
- Levantamento das infra-estruturas (Salvador 1998).
- Caracterização da actividade da população (Trindade 1998).
- Estudo da qualidade visual da paisagem e das potencialidades recreativas e lúdicas do território (Salvador 1998a).
- Estudos socio-económicos – tipificação dos sistemas agrícolas ou agrossistemas com base nos inquéritos realizados no âmbito do projecto STRIDE à pequena e grande propriedade (Marques e Fragoso 1998).
- Carregamento da informação num sistema de informação geográfica do território (Batista 1998).

O trabalho levado a cabo durante os dois projectos permitiu a digitalização de alguma dessa informação, nomeadamente a carta do coberto vegetal (unidades de uso) e a carta das unidades territorialmente homogéneas (UTH). Foram também criadas e coligidas as respectivas tabelas de atributos.

O presente trabalho de mestrado tem como objectivos:

- **A compatibilização e integração da informação referente aos levantamentos de campo em ambiente de SIG.**
- **A análise da estrutura da paisagem baseada em indicadores de diversidade e heterogeneidade.**
- **A análise da diversidade faunística nas áreas de pormenor e a sua relação com a estrutura da paisagem.**

- **A análise da biodiversidade e sua relação com a disponibilidade de água, a rede viária, a presença de malha urbana, a caça e a tipologia de agroecossistemas.**
- **Avaliar, desses factores, aqueles que explicam a variabilidade da diversidade faunística na área de estudo.**

O objectivo fundamental prende-se com a identificação da forma como, os factores estruturais da paisagem e a sua relação espacial, influenciam a distribuição das espécies faunísticas.

A informação de base utilizada neste trabalho deriva dos levantamentos de campo efectuados no âmbito dos projectos supra mencionados (STRIDE e DGOT_Évora). Contribuíram, em especial, os levantamentos efectuados pelas equipes sectoriais da fauna, cujos registos permitiram a determinação da biodiversidade nas áreas de pormenor. São os relativos à fauna mamalógica (Marques 1995, 1997), à avifauna (Rabaça *et al.* 1995, 1996), à herpetofauna (Raimundo 1995, 1995a) e ao uso do solo (Mascarenhas *et al.* 1995), derivados do projecto STRIDE. Do projecto DGOT-Évora, são importantes contributos, os levantamentos da exploração cinegética (Cruz de Carvalho e Batista 1998) e a caracterização socio-económica dos agrossistemas na região envolvente de Évora (Marques e Fragoso 1998).

A área de estudo abrange um quadrado de 19 x 19 quilómetros na área envolvente da cidade de Évora, englobando parte das folhas 448, 449, 459 e 460 da Carta Militar de Portugal (escala 1:25000). Nela encontram-se definidas treze áreas amostra denominadas *áreas de pormenor* nas quais incidiram os levantamentos de campo relativos à fauna (mamíferos, aves, répteis e anfíbios). Estas áreas são caracterizadas relativamente aos tipos de recursos e às perturbações que as integram. São analisados como recursos para a fauna a estrutura da paisagem (que constituem habitats de alimentação e abrigo) e a disponibilidade de água. Como perturbações analisam-se a existência de uma malha de vias, a presença humana em áreas de tecido urbano contínuo (TUC), tecido urbano descontínuo (TUD) e equipamentos, a tipologia de agrossistema (quanto ao grau de intensificação da agricultura) e a sujeição a regime cinegético geral ou especial.

Caracteriza a estrutura enquadrante da área total, quanto á estrutura estável e circunstancial da paisagem. São caracterizados o clima, geomorfologia, pedologia e hidrografia como factores constituintes da estrutura estável, e o uso do solo/coberto vegetal, como estrutura circunstancial.

Esta informação é integrada num sistema de informação geográfica, onde a conjugação da diversa informação temática, georeferenciada para o mesmo sistema de coordenadas, permite a visualização das possíveis relações de interdependência entre os factores analisados. Com vista à sistematização do processo desenvolve-se o modelo conceptual de análise das várias componentes. Cada componente foi classificada de acordo com os critérios descritos na metodologia. Toda a análise é suportada pelo SIG que foi construído ao longo do trabalho.

Os SIG são abordados como uma metodologia para o processamento e análise de dados georeferenciados, metodologia essa aplicada à análise das relações diversidade paisagística / diversidade faunística. Esta abordagem permite sistematizar os processos de análise territorial e avaliação ambiental tornando-os processos metodologicamente mais correctos e expeditos. A utilização de sistemas de análise de dados georeferenciados, constituídos por cartografia de base ligada a bases de dados relacionais, permite a aplicação e rápida visualização de modelos de simulação de análise de difícil aplicação manual. Os SIG permitem ainda a visualização e edição dos resultados da análise efectuada, sob a forma de cartografia temática.

Analisa-se ainda a interacção da tipologia de uso com a abundância e diversidade de espécies, de forma a produzir cartografia temática relativa à distribuição da diversidade calculada, identificando assim, áreas fragilizadas em termos de biodiversidade.

O presente relatório encontra-se dividido em três partes. Na primeira abordam-se os conceitos e a informação de base subjacentes ao estudo. Na segunda parte descreve-se a área de estudo e desenvolve-se o modelo conceptual e a metodologia de avaliação, processamento e análise da informação. Na terceira caracterizam-se as áreas de pormenor, apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos.

Este trabalho pretende contribuir para futuros desenvolvimentos na área da ecologia da paisagem, para melhor perceber a relação entre o uso do território e a biodiversidade. A sua determinação num dado momento contribui para a caracterização de um referente para o apoio a futuros estudos de impacte ambiental.

Esta análise, apoiada em SIG, constitui uma metodologia de apoio ao ordenamento do território e de suporte à tomada de decisão, contribuindo para a melhoria das atitudes perante o ambiente e o território.

CONCEITOS E APLICAÇÕES

II. CONCEITOS E APLICAÇÕES

Neste capítulo referem-se os conceitos básicos em que assenta a presente análise, respectivamente o de biodiversidade, o de agroecossistema e o de perturbação. São caracterizados os princípios teóricos e funcionais dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) dando-se especial relevo à sua utilização como ferramenta metodológica na manipulação e análise de informação georeferenciada, e na integração e compatibilização de informação de natureza diversa.

A. A biodiversidade

1. Conceito e aplicação

O conceito de biodiversidade ou diversidade biológica surge da necessidade da quantificação do grau de conservação de uma determinada zona ou região, permitindo assim a comparação entre áreas geográficas quanto à sua importância para a conservação de espécies.

A biodiversidade pode definir-se como "*o conjunto das comunidades, das espécies individuais, das variações genéticas e dos processos pelos quais estes componentes interagem dentro e entre eles*". *(Office of Technology Assessement,1987)* (Cooperrider 1991). Devido à sua complexidade a biodiversidade classifica-se em diferentes níveis de organização ecológica:

Diversidade genética – referente à totalidade da informação contida nos genes de um organismo individual de uma determinada espécie. A diversidade genética é essencial para a sobrevivência das espécies, pois é onde reside a capacidade potencial de adaptação das espécies às alterações das condições ambientais.

Diversidade específica, ou de espécies – traduz o número e a abundância de espécies num determinado espaço geográfico.

Diversidade de ecossistemas, ou de habitats – relaciona-se com a variedade de processos ecológicos, comunidades e habitats dentro de uma determinada região geográfica.

Diversidade de paisagens – este quarto nível, apenas considerado por alguns dos autores consultados (Noss 1990, Cairns e Lackey 1992), corresponde à heterogeneidade espacial dos vários usos do solo e ecossistemas dentro de uma grande região.

A paisagem é uma área heterogénea composta por *clusters* de ecossistemas interactivos que se repetem ao longo da mesma, de forma semelhante (Forman e Godron 1986). De uma perspectiva faunística, pode definir-se a paisagem como uma área contendo um mosaico de manchas de habitats, onde determinado habitat se encontra contido (Dunning *et al.* 1992).

A ecologia da paisagem é a ciência que estuda os padrões de distribuição espacial e temporal dos ecossistemas e as suas relações funcionais. Na análise realizada neste trabalho, a ecologia da paisagem tem um papel fundamental, pois é nessa perspectiva que se analisa a relação entre a diversidade faunística e os usos do solo, entendidos como potenciais habitats para a fauna.

As paisagens são compostas por um mosaico de manchas, corredores e matriz. De acordo com o objectivo do estudo os elementos básicos da paisagem (manchas) podem ser designados por ecotopos, biótopos, componentes da paisagem, elementos da paisagem, habitats, células, geótopo, e sítios (Forman e Godron 1986).

As manchas são elementos dinâmicos variando quer em termos espaciais quer em termos temporais. Variam igualmente com a escala de análise (escala gráfica), de acordo com o nível de pormenor requerido. Do ponto de vista faunístico as manchas variam em função da percepção de cada animal.

A paisagem é definida pela sua estrutura a qual se caracteriza por dois aspectos: a composição e o padrão ou configuração da mesma.

A composição refere-se aos elementos associados e à quantidade de cada tipo de mancha dentro da paisagem, sem que estejam espacialmente referenciadas, ou seja representa o tipo e quantidade de tipos de manchas distintos que compõem a paisagem. Existem várias medidas da composição da paisagem, tais como a proporção de cada tipo de mancha na paisagem, a riqueza de manchas, a igualdade e a diversidade de manchas. O padrão paisagístico refere-se à distribuição física e configuração das manchas dentro da paisagem.

A análise da relação entre a diversidade faunística e a diversidade de habitats, assenta no pressuposto de que a diversidade específica de uma dada região é em parte função da diversidade de habitats. A conservação da diversidade biológica inclui mais do que a recuperação de algumas espécies ameaçadas ou a criação de reservas. Engloba também a manutenção dos processos ecológicos e a preservação da capacidade dos genes, organismos e comunidades de evoluírem ao longo do tempo (Cooperrider 1991). Envolve a manutenção da diversidade de habitats num ecossistema, de forma a permitir uma elevada variação interna, factor estimulador do aumento da diversidade específica, assim como da redução das flutuações no número de espécies.

Crê-se que a destruição dos habitats verificada no presente século (através da progressão da agricultura e do abate das florestas húmidas) resultou na mais grave e rápida perda de diversidade na história do planeta (Morgan 1995).

No presente trabalho o conceito de biodiversidade será abordado ao nível específico no que respeita à espécies faunísticas (fauna mamalógica, avifauna e herpetofauna) e ao nível da paisagem no que respeita à caracterização da diversidade de habitats (cobertos vegetais/usos do solo) em cada uma das áreas de pormenor. Cada área de pormenor é considerada como uma região cuja paisagem é caracterizada por uma determinada diversidade de habitats.

A diversidade de habitats será avaliada recorrendo a índices de diversidade, calculados ao nível das áreas de pormenor e na globalidade da área. A classificação dos habitats é efectuada desagregando quer a estrutura horizontal quer a estrutura vertical do coberto vegetal (arbóreo, arbustivo e herbáceo), factor determinante na distribuição das espécies faunísticas. Os elementos da paisagem são designados por manchas de habitats de acordo com a classificação proposta.

A escala espacial de trabalho é a 1:25000. Quanto à escala temporal, a análise é efectuada num determinado momento temporal (1995-97), considerando que o uso do solo sofreu poucas alterações nesse espaço de tempo e atendendo a que, o pretendido, é relacionar a diversidade faunística com a diversidade de habitats num determinado momento.

Os conceitos de estrutura da paisagem serão aplicados às áreas de pormenor e à área total para a caracterização da diversidade de habitats, através dos índices seleccionados.

2. Selecção de Índices

Para a avaliação da biodiversidade específica e paisagística têm sido criados diversos índices, nomeadamente os que se encontram referidos para o *Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure (FRAGSTATS)* (Mcgarigal e Marks 1993) relativos a medições de áreas, densidade, tamanho e variabilidade das manchas, medidas de orla, forma, análise de vizinhança, análise de diversidade e análise de contágio e intersecção.

Quinta-Nova (1995) apresenta na sua tese de mestrado, e mais tarde em UNESUL (1996), alguns dos principais índices de caracterização ecológica da paisagem disponíveis. Este autor testou, para a avaliação da estrutura e funcionalidade da paisagem, alguns indicadores. Os aplicados à quantificação da diversidade estrutural foram o índices de Shannon e Weaver (1962) e o de Simpson (1949).

Para a análise da diversidade da paisagem na área de estudo, seleccionaram-se os seguintes índices, que permitem com algumas limitações, a caracterização da biodiversidade na área em estudo. São eles o Índice de Shannon e Weaver (1962), o índice de Simpson modificado, proposto por Romme e Knight (1982) e o Índice do padrão de organização proposto por O'Neill *et al.* (1988).

O índice de Shannon e Weaver (1962) (H') é um índice quantitativo que permite medir a diversidade de habitats, relacionando o número de tipos de habitats com a área por eles ocupada relativamente à totalidade da área.

$$H' = - \sum pi \ln pi$$

Em que p*i* é a proporção da área total do habitat coberta pela categoria *i* de coberto vegetal.

Este índice não nos permite retirar conclusões acerca da complexidade e heterogeneidade da paisagem, ou seja permite-nos saber quantos tipos de coberto existem e qual a proporção em que cada um se encontra, mas não nos elucida quanto ao padrão de distribuição desses habitats, nem se estes se encontram repartidos por várias manchas ou numa só, ou seja, o grau de fragmentação desses habitats.

Estes parâmetros são dados pela semelhança da paisagem, que mede as proporções relativas de representação aérea entre tipos de vegetação numa paisagem, e é determinado usando o índice de Simpson modificado, proposto por Romme e Knight (1982) (E):

$$E = H_2 / \ln T \qquad \text{onde,} \qquad H_2 = -\ln \sum_{n=1}^{T} pi^2$$

sendo T – é o número dos diferentes tipos de comunidades presentes;

pi – é a proporção da paisagem total coberta por uma comunidade.

O valor deste índice aumenta quando a cobertura aérea relativa dos diferentes tipos de vegetação tem um padrão de distribuição homogéneo, e decresce com o aumento da dominância aérea de um tipo de vegetação.

O índice do padrão de organização proposto por O'Neill *et al.* (1988) (D1), permite medir a extensão em que alguns tipos de uso do solo dominam a paisagem.

$$D1 = \ln n + \sum pi \ln pi,$$

onde pi – é a proporção de uma unidade de uso i na área de estudo.;

n – número total de categorias de uso existentes na área de estudo;

ln n – representa um máximo, com todos os tipos de uso presentes em proporções iguais.

Como complemento à análise da diversidade são ainda referidos alguns parâmetros de caracterização da estrutura da paisagem, tais como o número de tipos de habitats e de manchas por área de pormenor, o número de manchas por tipo de habitat, a área de cada mancha, a soma das áreas das manchas por tipo de habitat, entre outros.

Para a avaliação da diversidade faunística ou específica utilizaram-se os dados recolhidos pelas equipas sectoriais do projecto STRIDE, valores esses calculados para cada um dos grupos de espécies e por área de pormenor.

Os indicadores utilizados para a fauna variam de acordo com o grupo faunístico em causa. De uma maneira geral as áreas foram caracterizadas quanto à diversidade faunística utilizando o Índice de Shannon e Weaver (1962) (H') anteriormente descrito para a avaliação da diversidade de habitats. Este índice aplica-se igualmente à diversidade específica, utilizando aqui como variáveis a riqueza específica para cada um dos grupos faunísticos e a sua abundância relativa.

No que respeita aos mamíferos, pelo facto da sua detecção ser mais dificultada pela heterogeneidade de espécies que este grupo possui o indicador referido para este grupo é a riqueza específica, que indica o número de espécies registadas para uma dada área. Neste caso não foi possível a aplicação do índice de Shannon e Weaver (H'), devido à lacuna de dados acerca da abundância relativa das espécies registadas (Marques 1995).

No que respeita à avifauna e herpetofauna apresenta-se como indicador de diversidade o índice de Shannon e Weaver (H'), pelo facto de existirem dados quer ao número de espécies, quer à sua abundância relativa (Rabaça *et al.* 1995 e Raimundo 1995).

Quanto à distribuição espacial das espécies registadas em cada área, não foi possível a sua referenciação geográfica rigorosa. Apenas foi possível a sua referenciação às áreas de pormenor. Deste modo, na análise que se realiza, as áreas de pormenor entram como um todo, caracterizadas individualmente pelos índices de diversidade atrás referidos.

B. Agroecossistemas

O conceito de agroecossistema é abordado pelo facto da análise em causa ser realizada numa área predominantemente agrícola.

Um agroecossistema é um ecossistema feito pelo homem para produzir determinada qualidade e quantidade de matéria viva vegetal ou animal (*Bertrand – "Pour une Histoire Ecologique de la France Rurale", cit. in* Drena e EGF 1987). Isto é, enquanto num ecossistema natural os fluxos de matéria e energia se situam essencialmente dentro do sistema, os agroecossistemas detém ligações estruturais com outros sistemas, que lhes facultam e retiram matéria e energia (plantações, adubos colheitas, etc.) (Drena e EGF 1987).

O agroecossistema caracteriza-se pelo ecossistema onde está inserido e pela tipologia de sistema de produção agrícola que aí é implementada pelo homem. Os ecossistemas são caracterizados pelas suas componentes (biótica e abiótica) e pelos fluxos de energia e nutrientes.

Neste sentido, podemos considerar um agroecossistema como um sistema ecológico ou ecossistema em que a actividade agrícola e pecuária moldam a paisagem e interferem na sua funcionalidade de forma a alterar as condições ecológicas iniciais, mas que funciona como um todo, em que um conjunto de elementos (bióticos e/ou abióticos) se relacionam entre si através de relações mais ou menos complexas, com o objectivo de produção de matéria vegetal e animal, possuindo um funcionamento e uma individualidade próprias (Brito de Carvalho 1995).

Segundo Frontier e Pichod-Viale (1991) os agrossistemas são ecossistemas permanentemente explorados, que pelo efeito do stress, são desestruturados em permanência, mantendo-se aparentemente estáveis, dentro de um estado juvenil.

Os agroecossistemas, são sistemas ecológicos, em que a actividade humana no domínio da agricultura e pecuária é uma das suas componentes, influenciando desta forma a estabilidade do sistema através dos inputs e dos outputs que essas actividades geram. Devido à sua continuidade ao longo dos tempos possui um carácter de "pseudo – estabilidade", tornando-se, devido à acção continuada do homem, habitats únicos de espécies em vias de extinção, como é o caso de algumas aves estepárias das quais a Abetarda (*Otis tarda*) é emblemática no nosso país.

A necessidade de validação local das unidades ecológicas identificadas a nível supra regional no projecto STRIDE inviabilizou a sua utilização como base para a identificação dos agroecossistemas presentes na área de estudo. Contudo mostrou-se de extrema utilidade a análise sócio-económica dos inquéritos às explorações agrícolas, por ter permitido a tipificação dos principais tipos de sistemas de produção agrícola ou agrossistemas que se registam na área de estudo (Marques e Fragoso 1998). Assim, os agrossistemas considerados assumem todas as formas de utilização do solo para a actividade agrícola, pecuária e silvícola.

Cary (1992) apresenta na sua tese de doutoramento uma extensa revisão bibliográfica sobre os conceitos de sistema agrícola, sistema de culturas, sistema de produção, sistema de exploração da terra, sistema agrário e sistema de agricultura. Descrevem-se sussintamente os de sistema agrícola, sistema de produção e sistema de exploração de terra.

- *Sistema agrícola* – é um sistema técnico gerido pelo homem com o objectivo de produzir alimentos de uma forma rentável. Consideram-se todos os sistemas que envolvam qualquer relação directa ou indirecta com a actividade agrícola ao nível da produção ou da transformação.
- *Sistema de produção* - é a combinação das produções e factores de produção com vista a um determinado resultado económico desejado. Brito de Carvalho (1995) identifica-os como sistemas agrários em que a restrição agrária está implícita, tratando-se de sistemas especializados e, frequentemente, de sistemas intensivos de agricultura comercial.
- *Sistema de exploração da terra* – é considerado como o conjunto de culturas e práticas culturais características das explorações agrícolas, que assume uma forma mais ou menos homogénea no espaço e no tempo. Estes sistemas traduzem, em regra, situações de equilíbrio entre o homem e o meio, através da exploração dos recursos agrícolas, embora por vezes com alterações profundas do ecossistema e agrossistema.

De todos eles o que nos parece mais adequado ao estudo em causa é o de Sistema de exploração da terra, considerado como o conjunto de culturas e práticas culturais características das explorações agrícolas, que assume uma forma mais ou menos homogénea no espaço e no tempo. Estes sistemas traduzem, em regra, situações de "equilíbrio" entre o homem e o meio, através da exploração dos recursos agrícolas, embora por vezes com alterações profundas do ecossistema e agrossistema (Cary 1992).

Os agrossistemas existentes na área em estudo, foram tipificados com base em inquéritos feitos às explorações agrícolas no decurso do projecto STRIDE realizados entre 1993 e 1994 e posteriormente analisados em termos sócio-económicos no projecto DGOT-Évora (Marques e Fragoso 1998).

Dentro da área de estudo, consideraram-se duas sub-áreas com características diferenciadas do ponto de vista da estrutura agrícola. A primeira referente ao anel periférico de Évora, constituído essencialmente por um mosaico sub-urbano de carácter residencial e onde figuram pequenas explorações agrícolas principalmente destinadas ao auto aprovisionamento das famílias (153 inquéritos). A segunda sub-área, contígua à primeira, engloba a zona circundante ao anel periférico do núcleo urbano. É constituída essencialmente por grandes propriedades agrícolas ou agro-florestais, existindo no entanto pequenas explorações familiares cuja dimensão não ultrapassa os 50 ha (58 inquéritos).

A informação de base contida nos inquéritos mostrou, relativamente às pequenas explorações do anel periférico de Évora, que os dados existentes eram insuficientes para se proceder a uma caracterização económica dessas unidades de produção. Por este facto a tipificação dos agrossistemas foi efectuada apenas considerando as explorações de média e grande dimensão.

Para a tipificação dos agrossistemas consideraram-se os seguintes critérios: a dimensão das explorações, o tipo de culturas praticadas, a superfície cultivada, o tipo e a dimensão dos efectivos pecuários.

Foram identificados três grupos dominantes de orientação técnico-económica. O primeiro e mais representativo baseia-se essencialmente na produção de forragens em regime de sequeiro para o gado (predominantemente ovinos e bovinos). O segundo combina as grandes culturas de sequeiro tradicionais no Alentejo (trigo, cevada e girassol) com a produção de forragens também em regime de sequeiro. O terceiro agrupa as grandes culturas de regadio (milho, girassol e arroz) com as duas orientações técnico-económicas referidas anteriormente.

Na identificação das explorações representativas foram também utilizados os critérios da dimensão da exploração e do tipo de produtor, se autónomo[1] ou empresário[2]. Daqui resultaram dois grupos de explorações: as pequenas explorações familiares de produtores autónomos com dimensão inferior a 50 ha e as grandes explorações de carácter empresarial com dimensão superior a 50 ha.

Com base no tipo de exploração agrícola e na orientação técnico-económica foram identificados dois Sistemas de Produção Agrícola Familiar representativos (SPAF) e cinco Sistemas de Produção Agrícola Empresarial representativos (SPAE).

A maior parte das empresas agrícolas familiares dedica-se à criação de gado, sendo frequentes os efectivos de ovinos e ou bovinos. Para o efeito destinam a maior parte da sua superfície para a produção de culturas forrageiras, principalmente pastagem natural e aveia forrageira (pastagem ou feno). Dos dois sistemas de produção agrícola familiar identificados, um diz respeito à produção de ovinos e o outra combina a produção de ovinos com a produção de bovinos de carne. No tabela 1 apresentam-se as principais características desses dois sistemas de produção agrícola.

Tabela 1 -. Principais Características dos Sistemas de Produção Agrícola Familiares

	Sistema 1	Sistema 2
SAU (ha)	10	25
Superfície forrageira	10	25
Bovinos (nº de fêmeas reprodutoras)	0	6
Ovinos (nº de fêmeas reprodutoras)	50	20
UTA	1	1

Nota: UTA = Unidade de Trabalho Anual
SAU (ha) – superfície agrícola útil

Fonte: Relatório DGOT _ ÉVORA
Base: Inquéritos às explorações agrícolas

[1]Utiliza a mão de obra familiar na maior parte dos casos como força de trabalho na exploração.

[2]A mão de obra é na sua maioria constituída por assalariados.

Nas grandes explorações de tipo empresarial a criação de gado, nomeadamente de bovinos assume também grande expressão. A ocupação do solo é feita essencialmente à base de culturas forrageiras, cereais de inverno e de oleaginosas. No entanto, a existência de explorações que beneficiam de regadio levou a considerar dois grandes grupos de sistemas de produção agrícolas empresarial: no primeiro constam as explorações essencialmente de sequeiro, no segundo grupo considerou-se as explorações que combinam superfícies de sequeiro e de regadio.

No grupo das explorações de sequeiro os sistemas de produção agrícola dominantes centram-se na produção de forragens para o gado, no entanto a conjunção dos sistemas cerealíferos com os sistemas forrageiros é frequente. A pecuária é dominada pelos bovinos de carne, reunidos em grandes rebanhos quase sempre com mais de 200 cabeças. Os ovinos assumem grande expressão nas explorações que combinam a produção de forragens e de cereais, coexistindo em geral aí com um efectivo de bovinos. No tabela 2 apresentam-se a principais características desses sistemas de produção agrícola.

Tabela 2 -. Principais características dos Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Sequeiro

	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5
SAU (ha)	720	590	1170
Superfície forrageira (ha)	720	418	550
Cereais e oleaginosas de sequeiro (ha)	0	150	450
Retirada obrigatória de terras de cultivo (*set-aside* obrigatório) (ha)	0	22	68
Bovinos (nº de fêmeas reprodutoras)	350	280	280
Ovinos (nº de fêmeas reprodutoras)	0	0	300
UTA	5	4	7

Nota: UTA = Unidade de Trabalho Anual Fonte: Inquéritos às explorações agrícolas

Nas explorações onde aparece o regadio identificaram-se dois tipos de sistemas de produção agrícola dominantes. O primeiro onde a irrigação tem um papel complementar, coexistindo uma importante superfície de girassol de regadio com grandes áreas de culturas forrageiras. O segundo onde as culturas regadas conjuntamente com a pecuária são as actividades principais. Neste sistema é de notar a existência de milho de regadio e de arroz a par com os sistemas de produção agrícola de cereais de sequeiro e de forragens. No tabela 3 apresentam-se as principais características desses sistemas de produção agrícola.

Tabela 3 -. Principais características dos Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Regadio

	Sistema 6	Sistema 7
SAU (ha)	500	850
Superfície forrageira (ha)	375	520
Cereais e oleaginosas de sequeiro (ha)	0	100
Cereais e oleaginosas de regadio (ha)	110	200
Retirada obrigatória de terras de cultivo (*set-aside* obrigatório) (ha)	17	30
Bovinos (nº de fêmeas reprodutoras)	200	270
UTA	3	7

Nota: UTA = Unidade de Trabalho Anual Fonte: Inquéritos às explorações agrícolas

Uma vez identificados e caracterizados os sistemas de produção agrícola podem-se assim resumir os tipos de agrossistemas considerados.

AGROSSISTEMA 1- Sistema de produção agrícola familiar, com produção de culturas forrageira e ovinos.

AGROSSISTEMA 2 - Sistema de produção agrícola familiar, com produção de culturas forrageira e ovinos e bovinos de carne.

AGROSSISTEMA 3 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras e bovinos de carne.

AGROSSISTEMA 4 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras, cereais e oleaginosas e bovinos de carne.

AGROSSISTEMA 5 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras, cereais e oleaginosas e ovinos e bovinos de carne.

AGROSSISTEMA 6 - Sistema de produção agrícola empresarial de regadio, com produção de culturas forrageiras, cereais e oleaginosas de regadio e bovinos de carne.

AGROSSISTEMA 7 - Sistema de produção agrícola empresarial de regadio, com produção de culturas forrageiras, cereais e oleaginosas de sequeiro e de regadio e bovinos de carne.

A tipologia de sistema de produção será caracterizada como factor de perturbação e identificado o seu grau de agressão para a fauna, de acordo com o tipo de produção agrícola e pecuário e o grau de intensificação dessa produção. Essa informação será depois cruzada com as áreas de pormenor o que permitirá ajuizar da sua relação com a diversidade faunística.

Marques e Fragoso (1998), analisaram também a viabilidade e competitividade económica das explorações agrícolas no contexto da PAC com vista à determinação da sustentabilidade dos agrossistemas. Neste estudo analisaram três cenários de preços e ajudas comunitárias :

- ano de 1992 - referindo-se ao último ano anterior à aplicação da reforma da PAC.
- ano de 1996 - traduzindo o ano da plena aplicação da reforma da PAC.
- situação prevista para 2004 - primeiro ano da plena integração europeia da agricultura portuguesa.

Os agrossistemas foram classificados em três grupos:

Grupo 1 - Sistemas rentáveis e competitivos

Grupo 2 - Sistemas não rentáveis mas competitivos

Grupo 3 - Sistemas não rentáveis nem competitivos

Tabela 4 – Rendibilidade e competitividade dos agrossistemas da região envolvente de Évora, nos três cenários analisados (1992, 1996 e 2004) (Marques e Fragoso 1998)

	Agrossistema						
Cenários	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1992	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 1	Grupo 1	Grupo 1	Grupo 1
1996	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 2	Grupo 2	Grupo 2
2004	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 3

Notas: Agrossistemas 1 e 2 - Sistemas de Produção Agrícola Familiar.
Agrossistemas 3, 4 e 5 - Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Sequeiro.
Agrossistemas 6 e 7 - Sistemas de Produção Agrícola Empresarial de Regadio.

Em conclusão resultou que os Sistemas de Produção Agrícola Familiar são sistemas não rentáveis e não competitivos, nos três cenários de preços e subsídios considerados. No entanto, a sua sustentabilidade não depende do tipo de política agrícola a implementar. Ela é mantida essencialmente pelo seu carácter social, funcionando como complemento dos rendimentos familiares e como elemento de lazer.

Já no caso dos Sistemas de Produção Agrícola Empresarial a sua sustentabilidade no cenário de 1996 é mantida, na maioria dos casos, à custa do sistema de incentivos ao rendimento. O agrossistema 3, baseado essencialmente na produção extensiva de bovinos, é o único que no cenário de 1996, consegue assegurar a sua rendibilidade e competitividade, independentemente dos sistemas de incentivos ao rendimento.

Para o cenário de 2004, apenas o agrossistema 3 apresenta níveis e características de resultados que indiquem a sua continuidade. Os restantes Sistemas de Produção Agrícola Empresarial não sendo nem rentáveis nem competitivos não terão concerteza condições para continuarem a existir.

Esta informação será cruzada com a diversidade faunística para analisar a possibilidade de hierarquização de modalidades de exploração agrícola em função da funcionalidade/agressividade ecológica e limiares de rentabilidade económica de cada tipo de sistema de produção agrícola utilizado.

C. Factores de perturbação

Neste capítulo identificam-se alguns factores de perturbação para a fauna que serão posteriormente analisadas quanto à sua relação com a biodiversidade faunística verificada nas áreas de pormenor.

A evolução natural dos ecossistemas passa essencialmente por duas fases: povoamento pioneiro ou juvenil e maturação. A existência de uma perturbação exterior que influencie a organização de um ecossistema maduro, ultrapassando a sua capacidade de resistência e regulação, gera a sua desestruturação ou rejuvenescimento (Frontier e Pichod-Viale 1991).

Por perturbação entende-se qualquer acontecimento relativamente isolado no tempo que perturba (ou origina a ruptura) a estrutura do sistema, da comunidade ou da população e que modifica recursos, acessibilidade ao substrato ou ao ambiente físico. (White e Pickett 1985).

A perturbação é uma característica de qualquer ecossistema, sendo fundamental para a sua estabilidade funcional e evolutiva. O seu significado positivo ou negativo em termos da preservação desse ecossistema deve ser equacionado no contexto mais amplo da região em que esse ecossistema se localiza e dos modos de articulação entre esse ecossistemas e os restantes ecossistemas ocorrentes, assim como dos padrões dinâmicos que marcam todos os componentes estruturais envolvidos (Allen e Hoekstra 1992)

Tabela 5 - Descritores de regimes de perturbação (White e Pickett, 1985 pp. 7)

Descritor[a]	Definição
Distribuição	Distribuição espacial, incluindo relações com gradientes geográficos, topográficos e comunitários;
Frequência	Número médio de acontecimentos por período de tempo. A frequência é muitas vezes usada como probabilidade de perturbação quando expressa como uma fracção decimal de acontecimentos por ano;
Intervalo de recorrência ou ciclo de ocorrência	Inverso da frequência; tempo médio entre perturbações;
Período de rotação	Tempo médio necessário para perturbar uma área equivalente à área de estudo (arbitrariamente definida; alguns lugares podem ser perturbados várias vezes nesse período e outros não o serem de todo - por esse motivo "área de estudo" tem de ser claramente definida);
Previsibilidade	Uma função inversa escalada da variância dentro do intervalo de recorrência;
Área ou dimensão	Área perturbada. Pode ser expressa como a área por acontecimento, área por intervalo de tempo, área por acontecimento por intervalo de tempo, ou área total por perturbação por intervalo de tempo. Frequentemente expressa como percentagem da área total disponível.
Magnitude	
Intensidade	Força física do evento por área por tempo (por ex. calor desenvolvido por intervalo de tempo para o fogo e velocidade do vento para furacões);
Severidade	Impacte no organismo, comunidade ou ecossistema (por ex. área basal removida);
Sinergia	Efeitos na ocorrência de outras perturbações (por ex. a seca aumenta a intensidade do fogo e os danos por insectos aumentam a susceptibilidade a tempestades).

[a] Para um dado descritor de perturbação, medidas da tendência para a média, da dispersão, assim como das distribuições de frequência são de interesse.

A perturbação tem efeitos nas características da comunidade, incluindo riqueza, dominância e estrutura, sendo os atributos funcionais de um ecossistema igualmente afectados.

As causas da redução da diversidade específica podem dividir-se, segundo UNESUL (1996), em causas directas e indirectas. Consideram-se englobadas na primeira categoria três grupos principais de alterações:

1. *Alterações da estrutura da paisagem*, tendo como consequência uma variação na composição específica, nomeadamente por diminuição da diversidade estrutural da paisagem.
2. *Alterações dos factores reguladores dos ecossistemas*, com a modificação dos processos ecológicos , tendo como efeito um desequilíbrio do sistema.
3. *Alterações físicas ou químicas*, interferindo directamente com a fauna e a flora, incluindo a caça e o uso de pesticidas

Quanto às causas indirectas, variam essencialmente com o uso do solo, e incluem diferentes estruturas e actividades, tais como a indústria, construção, rede viária, agricultura, actividade mineira, entre outras.

As agressões ao ecossistemas podem ainda sintetizar-se em quatro grandes categorias (Frontier e Pichod-Viale 1991):

- Alterações do meio (erosão/sedimentação, acidificação, poluição)
- As destruições de biomassa (incêndios, arrastamento por um fenómeno físico, intoxicação completa por poluição)
- As sobrexplorações causadas pelo Homem, por um nível trófico excedentário (por exemplo o sobrepastoreio) ou por um ecossistema adjacente.
- Ganhos massivos de recursos nutritivos, desequilibrando a relação entre as espécies, pela preponderância das espécies oportunistas.

Os ecossistemas perturbados, dependendo do regime da perturbação, tendem a regredir e a sua estrutura volta ao estado anterior da sucessão ecológica, ou seja rejuvenesce, verificando-se a multiplicação de espécies de estratégia *r*, a diminuição da diversidade e o empobrecimento da rede de interacções. Instala-se um novo estado pioneiro.

Segundo aquele autor, duas evoluções são possíveis, ou a perturbação cessa e o ecossistema evolui de novo para a maturação, ou a perturbação é permanente e o ecossistema é mantido juvenil.

Os agrossistemas podem considerar-se como perturbações permanentes na paisagem Alentejana. Algumas das características da actividade agrícola e pecuária que contribuem para a rejuvenescimento dos ecossistemas, e que podem incluir-se nas quatro categorias de agressões, segundo Frontier e Pichod-Viale (1991), são:

- As colheitas sucessivas, com grandes exportações de biomassa;
- As práticas culturais que tendem a diminuir a diversidade: pela eliminação de espécies vegetais (infestantes) e animais (pragas) não desejáveis;
- Pela intensificação da produção de biomassa vegetal e animal, com a introdução de grandes quantidades de nutrientes e de correctivos para o melhoramento dos solos.
- Pelo privilegiar das espécies mais produtivas em detrimento das menos produtivas, alterando o rumo da selecção natural das espécies mais adaptadas;
- Pela selecção de genótipos mais produtivos e resistentes às pragas e doenças.
- Pela poluição dos solos e das águas particularmente devidas à intensificação das actividades agrícola e pecuária.

O carácter de permanência de uma perturbação pode determinar a sua assimilação pela natureza do território passando então a integrá-lo. A sua anulação tornar-se-á agora, por sua vez, uma perturbação (Allen e Hoekstra 1992). A actividade humana no domínio da agricultura e pecuária tem assumido no Alentejo um carácter de continuidade ao longo do tempo, formando, devido à acção continuada do homem, habitats únicos de espécies em vias de extinção. Nestes casos o abandono das práticas agrícolas tradicionais colocariam em risco o habitat dessas espécies.

Além da tipologia dos agrossistemas e respectivo grau de agressividade para a fauna, consideram-se na análise das causas indirectas de redução da diversidade específica, os seguintes factores de perturbação:

1. a rede viária, uma vez que assume um papel de perturbação da tranquilidade, e é causador de morte por atropelamento.
2. a caça, considerando a caça não controlada como um factor de sobre-exploração das espécies cinegéticas.
3. a proximidade de áreas urbanas, que é também um factor de perturbação da tranquilidade para algumas espécies, e potenciador das espécies oportunistas.

A análise dos factores de perturbação permite a avaliação do grau de intervenção humana no território, sendo a sua gestão de grande importância na conservação dos recursos biológicos.

D. Sistemas de Informação Geográfica

Os sistemas de informação geográfica (SIG) revelam-se como uma poderosa ferramenta de análise para as mais variadas aplicações. **Constituem uma metodologia de análise** de forte potencial de utilização em todas as áreas do ordenamento e planeamento do território. No que respeita à ecologia e mais propriamente à análise da diversidade da paisagem tornam-se fundamentais para a realização de análises quantitativas e de relacionamento geográfico dos fenómenos que de outra forma seriam de complexa aplicação.

Referem-se alguns conceitos de SIG que constituem referências a algumas fases por que estes sistemas tem passado, de acordo com a sua evolução do ponto de vista técnico, científico, informático e comercial.

Em 1986, Burrough definiu os SIG como "um conjunto de ferramentas para recolher, armazenar, transformar, e visualizar dados de natureza espacial do mundo real, para um conjunto particular de objectivos".

Em 1998, Johnston introduz neste conceito alguma modificações que nos parecem pertinentes. Assim, um SIG constitui um conjunto de "hardware e software para a entrada, armazenamento, pesquisa, transformação, medição, combinação, actualização e visualização de dados espaciais que foram digitalizados e referenciados a um sistema de coordenadas comum".

Para além disso fala já sobre o tipo de informação que deve estar contida nesses elementos para poderem constituir um SIG – a sua localização como entidade e a relação topológica com as restantes e os seus atributos. A topologia é um modelo matemático usado para definir as relações espaciais entre as diferentes entidades espaciais, sendo um conceito fundamental nos SIG e concretamente, na análise espacial associada ao modelo vectorial de dados espaciais (Neves 1996).

Em qualquer destas definições um SIG é sem dúvida um sistema de apoio à decisão que envolve a integração de dados georeferenciados, num ambiente orientado para a resolução de problemas (Cowan 1988).

Os SIG permitem o tratamento de grandes volumes de informação georeferenciada, e permitem operações de armazenamento, gestão, visualização e produção de mapas com grande comodidade e eficiência. Constam de uma base de dados espacial, com informação das características geográficas da zona a estudar, e uma base de dados alfanumérica, que inclui aqueles atributos que descrevem as anteriores características.

1. Componentes e funcionalidades

Não pretendendo referir exaustivamente quer as componentes quer as funcionalidades destes sistemas informáticos abordam-se sucintamente as primeiras, focando maior atenção nas funcionalidades dos sistemas, essencialmente aquelas que permitiram a realização deste trabalho.

Como todos os produtos informatizados, um SIG tem uma dupla vertente informática de "hardware" e "software", com as mais variadas características e composições que oscilam de acordo com as disponíveis no mercado. Contudo as componentes fundamentais para a sua constituição e manutenção de um SIG são a informação e as pessoas.

A informação porque constitui especificamente a base para todo o carregamento e análise, devendo possuir determinadas características para poder ser utilizável e as pessoas porque a falta de recursos humanos especializados continua a constituir uma barreira à implementação de soluções deste tipo nas mais variadas estruturas institucionais, empresariais, e outras.

Focaremos apenas os tipos de informação passível de ser integrada num SIG, assim como algumas das suas características elementares.

a) Informação

A informação constitui a base para a constituição de um SIG. Por este motivo é tão importante o conhecimento da sua origem e qualidade. Por **qualidade**, entende-se todas as características que uma entidade deve comportar de forma a satisfazer necessidades específicas e implícitas (ISO9000 cit. *in* Matos 1997).

Um SIG é constituído por informação de base, alfanumérica e cartográfica, que se relacionam por processos informáticos para apoiar as análises que se pretendem efectuar. Sempre que possível, a informação a integrar num SIG deve estar perfeitamente identificada quanto à sua origem, forma de aquisição, data, local, metodologia utilizada, meios técnicos e erro associado. Em cartografia digital denomina-se a informação da informação, ou metainformação, e que engloba para além da já referida, informação relativa ao sistema de coordenadas, *datum* e projecção, entidade executante e detentora, acessibilidade, escala, tipo (vectorial ou *raster*), formato (de ficheiro), e outra. A proveniência da informação determina em geral o seu rigor e fiabilidade.

Como já referimos a informação a integrar num SIG é de dois tipos:

- Informação de caracter gráfico;
- Informação de carácter alfanumérico.

(1) Informação de caracter gráfico

A primeira pode assumir dois formatos, de acordo com a forma de aquisição: vectorial e *raster*. Os modelos mais utilizados são o vectorial, o matricial e o tridimensional.

A informação em formato *raster* resulta quer da digitalização da informação analógica – mapas, cartas topográficas, texto, imagens, fotografia aérea, etc. - através de *scanners*, quer da detecção através de sensores remotos orbitais (satélites e outros) utilizados para a aquisição de imagens da superfície terrestre a escalas reduzidas. O modelo matricial surge assim, como resultado da possibilidade de aquisição de informação através de imagem e ainda como o suporte mais simples para a representação de grandezas com distribuição espacial contínua (Matos 1997).

Consiste numa matriz ou grelha (*grid*) de elementos em que a informação é representada em quadrícula. Os elementos que constituem a matriz são caracterizados pelas suas coordenadas de localização na matriz (linha e coluna, ou x e *y*) e por um atributo (coordenada z) a qual pode traduzir variadíssimas características do terreno, dependendo da banda do espectro que reflecte podendo dar origem a diversas aplicações: a elevação do terreno (dando origem ao Modelo Digital do Terreno - MDT), a reflectância da superfície terrestre, traduzida em valores de 0 (total absorção da radiação solar comportando-se como um corpo negro) a 255 (total reflectância da radiação solar – equivalente ao branco), a quantidade de água presente no terreno; o tipo de solo; o tipo de vegetação; etc.

O elemento base da imagem denomina-se ***pixel*** (*picture element*) é a unidade indivisível além da qual não existe registo de informação, normalmente denominada de resolução máxima da imagem. Quanto menor for a área representada por uma célula ou pixel, maior é a resolução da imagem a que esta pertence. O tamanho do ficheiro aumenta proporcionalmente com a resolução da imagem, para uma determinada área.

Numa imagem proveniente da detecção remota, cada pixel representa uma porção da superfície terrestre, podendo ter um único atributo associado a cada cédula, o qual pode ser visualizado como um vector de informação (o vector z).

O relacionamento espacial entre as células é estabelecido à *priori* pela estrutura matricial o que torna as operações de análise e pesquisa extremamente simples. Neste tipo de sistema as operações de análise espacial consistem em operações algébricas sobre matrizes (Tomlin 1990) – adição, subtração, multiplicação e divisão, união e intersepção e utilização de filtros.

A informação é armazenada de forma discreta no que respeita ao pixel, representada por um número inteiro ou alfanumérico, mas de forma contínua no que respeita ao formato do ficheiro, isto é não existem espaços que não estejam preenchidos. A informação respeitante a uma determinada área geográfica encontra-se, tal como no modelo vectorial, organizada em várias categorias e separada dentro das diversas categorias, em níveis ou camadas de informação.

Os modelos vectoriais reproduzem na sua essência o modelo conceptual da cartografia impressa, são, em geral, bidimensionais e os objectos geográficos são estáticos. A terceira dimensão é projectada no espaço bidimensional e representada com recurso a objectos bidimensionais (Matos 1997). O modelo vectorial é constituído por três tipos de elementos básicos: o ponto, a linha e o polígono (que é uma área fechada). O elemento básico da representação convencional é o ponto, definido pelas suas coordenadas cartesianas. As linhas constituem uma sequência de pontos. A intercepção das linhas formam polígonos. São pontos todos os símbolos incluíndo texto, cuja inserção no espaço geográfico representado pela carta, seja feita por um único par de coordenadas (M,P) ou (x,y).

Os elementos constituintes do modelo vectorial não possuem à priori, tal como no modelo matricial, um relacionamento posicional entre eles, pelo que, para poderem ser alvo de análise espacial num SIG tem de ser criadas as topologias, isto é, as relações espaciais entre os elementos e os seus vizinhos, o que permitirá efectuar análises de redes e de vizinhança.

Os elementos constituintes do modelo vectorial tem três características fundamentais:

- um identificador, o qual classifica o tipo, estilo, côr, espessura, nível, coordenadas dos vértices das linhas e polígonos, ligações a bases de dados, etc., que estão somente relacionados com a entidade em si;
- a georeferenciação que lhe confere a localização em coordenadas cartesianas (x,y,z) ou (Lat.,Long.,Alt.), conforme o sistema de coordenadas utilizado;
- atributos não gráficos ou códigos, que podem ser caracteres ou símbolos. Cada entidade, ponto, linha ou polígono pode ter, nalguns tipos de aplicações, múltiplos códigos (multicodificação), o que permite a criação de múltiplos modelos numéricos cartográficos (MNC) a partir de um mesmo modelo numérico topográfico (MNT) (Marnoto 1998, 1998a).

A informação vectorial encontra-se normalmente estruturada, de acordo com o tipo de informação que representa, em várias categorias e níveis temáticos com os quais se podem efectuar diversas análises espaciais.

Quando a informação geográfica em causa se refere à variabilidade espacial de um fenómeno, a representação *raster* é normalmente a mais adequada. Quando a informação de interesse é a distribuição dos objectos no espaço ou as condições aplicáveis a uma dada área (por exemplo a identificação dos limites de uma propriedade) então a abordagem vectorial é a mais adequada (CNIG 1994).

Os modelos numéricos de relevo, também chamados modelos digitais do terreno (MDT ou DTM - *Digital Terrain Model*) são representações digitais de variações contínuas do relevo no espaço (Burrogh 1986). Resultam da introdução da terceira dimensão num desenho digital bidimensional (Matos 1997). Embora os MDT tenham sido originalmente concebidos para modelar o relevo, eles podem ser utilizados para modelar a variação contínua de qualquer variável *z* numa superfície bidimensional, chamando-se em linguagem comum uma representação 2 ½ dimensões (Boutequilha 1996).

Os MDT são utilizados para uma série de aplicações, como por exemplo para a modelação hidrológica, para calcular volumes de aterro e escavação em obras de engenharia, para o cálculo de declives, de orientações de encostas, para efectuar estudos de visibilidade, etc.

(2) Informação de carácter alfanumérico

Um dos elementos chave de um SIG é a informação alfanumérica que se encontra registada e organizada em Base de Dados (BD).

Uma BD é um suporte de armazenamento de informação estruturada de forma a servir os objectivos da sua utilização (CNIG 1994). Como suporte da base de dados existe um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) que permite a organização, armazenamento e manipulação da informação. O SGBD gere a partilha de informação de uma forma ordenada e assegura a integridade dos dados.

O SIG pode trabalhar com um SGBD interno, ou possuir *interfaces* de ligação à bases de dados externas.

Existem três tipos de modelos de dados classicamente usados para organizar as bases de dados:

1. Hierárquico
2. Rede
3. Relacional

1. Estrutura hirárquica - a informação é organizada hierárquicamente ou em árvores. O modelo conta com uma série de ligações que liga todo o tipo de registos existentes na árvore. A raiz constitui o topo da hierarquia encontrando-se ligada a um ou mais elementos que, por sua vez, se encontram relacionados individualmente, com outros elementos. Cada elemento apenas se encontra ligado a um único elemento de nível mais elevado, normalmente designado por **pai**, e com um ou mais elementos de nível nomeados **filhos**.

2. Modelo de Rede - apresentando semelhanças com o modelo anterior usufrui, no entanto, de maior flexibilidade. Cada elemento pode ter diversos **pais** e **filhos**, não sendo necessária uma raiz.

3. Modelo Relacional - esta estrutura é constituída por um conjunto de relações entre entidades definidas numa série de domínios. Podemos visualizá-lo como um conjunto de tabelas bi-dimensionais, em que cada linha contem um elemento com determinadas características. A cada coluna corresponde um determinado atributo.

Para a manipulação e gestão de base de dados relacionais verifica-se uma tendência para integrar as funções de descrição, manipulação e gestão dos dados numa linguagem única do tipo SQL (Structured Query Language).

b) Funcionalidades

Referem-se apenas algumas das funcionalidades básicas de um SIG, de acordo com a sua aplicação no trabalho desenvolvido.

Como funcionalidades básicas de um SIG citamos o CNIG (1997), por ser uma das autoridades em SIG no nosso país. Assim, consideram-se as seguintes:

- Existência ou possibilidade de **ligação a um sistema de gestão de base de dados relacional**, ou orientado por objectos. Dispôr dos interfaces necessários para a ligação funcional a estes sistemas, possibilitando o acesso à base de dados através de linguagens de alto nível (SQL), proporcionando a entrada manual e automática de dados na base.

- **Exploração da informação alfanumérica**, com capacidade de pesquisa e apresentação da informação alfanumérica georeferenciada. Capacidade de inquirir e manipular os atributos na base de dados, nomeadamente desencadeando operações aritméticas e lógicas. Capacidade de definir de modo interactivo o formato das saídas do tipo tabular. Disponibilidade de utilitários para produção de relatórios e gráficos.

- **Aquisição de informação vectorial**, isto é, entrada e manipulação de dados gráficos a duas dimensões (2D) e três dimensões (3D), quer através de operações de digitalização manual, em mesa digitalizadora, quer através de digitalização em ecrã, designadamente sobre imagens produzidas por *scanning*. Capacidade de parametrização da entrada de dados, para validação automática de informação, designadamente quanto ao tipo e atributos dos elementos gráficos. Integração dos formatos de dados mais disseminados no mercado, através de rotinas de conversão de e para formatos *Computer Assisted Design* (CAD), SIG e ASCII Capacidade de integração de formatos de terceiros sem recurso a conversão para o(s) formato(s) próprio(s), para efeitos de visualização e análise. Estruturação e validação topológica dos dados vectoriais. Geocodificação de endereços e geração de temas de eventos ou ocorrências a partir da localização automática de endereços.

- **Exploração de informação vectorial,** com funções de acesso e pesquisa, para acesso às entidades espaciais tal como constam da base de dados e pesquisa selectiva. Manipulação e saída de informação sem modificar a localização geográfica das entidades ou criar novas entidades espaciais. Possuir funções de classificação e generalização, para a identificação e/ou definição de padrões. A classificação consiste na identificação de uma série de entidades espaciais que pertencem a um mesmo grupo, de acordo com um critério de selecção. A operação de generalização reduz o número de classes, produto de uma classificação inicial, tornando a classificação menos detalhada. Ter funções de medição, para cálculo automático da distância entre pontos, do comprimento de linhas, do perímetro e área de polígonos e da dimensão de células.

- **Análise de informação vectorial** através de funções de geração de envolventes ou áreas de influência (*buffers*) em torno de pontos, linhas e polígonos com especificação de distâncias em função de atributos da base de dados. Possuir funções de sobreposição de polígonos e análise integrada destes com linhas e pontos e análise interactiva de relações espaciais, nomeadamente operações algébricas entre temas e operações lógicas (Operadores Booleanos).

- **Aquisição de informação matricial**, através da utilização de matrizes com valores numéricos inteiros ou reais. Possibilidade de utilização de dados armazenados na base de dados como *lookup tables*. Integração de dados provenientes de aplicações de processamento digital de imagem, formatos *raster* genéricos (TIF, BIL, BIP, etc) e ficheiros ASCII, podendo existir a integração sem recurso de conversão de formatos.

- **Exploração e análise de informação matricial,** com a possibilidade de extracção e fusão de matrizes, de re-amostragem de valores e de produção de histogramas e estatísticas de dados (média, mínimo, máximo, etc).

- **Aquisição de informação de redes** com a total compatibilidade com o modelo de dados vectorial e respectivo suporte lógico, especificamente no que respeita à capacidades de geocodificação de endereços.

- **Exploração e análise de redes** com a determinação da conectividade entre troços da rede. Utilização de segmentação dinâmica dos troços de rede. Utilização de sentidos de trânsito nos troços de rede; a definição de tipo de cruzamentos (mudanças de direcção permitidas e custo associados). Resolução de intersecções entre troços tipo passagem superior e inferior ("túneis" e "viadutos"). Determinação do caminho óptimo, em função do custo mínimo (utilizando a distância, tempo ou outro indicador de custo). Utilização de sequências de pontos ou paragens de um percurso. Determinação da sequência óptima de paragens de um percurso.

- **Aquisição de informação topográfica**, com a integração de dados de origens e em formatos diversos, designadamente formatos vectoriais, matriciais, *TIN (Triangular Irregular Network)* e ASCII.

- **Exploração e análise de modelos digitais de terreno**, com o cálculo de declives, de exposições, o zonamento por classes de declive, o zonamento por classes de exposição, a interpolação de altitudes e geração de curvas de nível.

- **Produção de saídas gráficas** no maior leque possível de periféricos.

No presente trabalho foram essencialmente importantes as funções de aquisição e análise de informação vectorial, a ligação a base de dados externa, as funções de zonamento, de sobreposição de informação vectorial, de análise estatística espacial e de saídas gráficas, as quais serão descritas mais adiante no material e métodos.

METODOLOGIA DE ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

III. METODOLOGIA

A. CONCEPÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE

Para analisar as relações entre a diversidade faunística, a diversidade da paisagem, a disponibilidade de água e os factores de perturbação (rede viária, presença humana, agrossistemas e caça) desenvolve-se um modelo de análise baseado no modelo funcional do habitat para a fauna, em termos de recursos/necessidades:

Alimento – Abrigo – Água – Área

O alimento e abrigo são representados pelos habitats, delimitados com base na carta do coberto vegetal/uso do solo (Mascarenhas *et al.* 1995). A água está representada pela carta dos lagos e da rede hidrográfica. O factor área, embora possa ser crítico para algumas espécies, em especial de mamíferos, não será aqui abordado, pelo facto de a análise ser realizada ao nível da biodiversidade e não de espécies individuais. No presente estudo esta análise mostrou-se ainda inexequível, não só pela grande variedade de espécies abrangidas nos três grupos faunísticos, como por não existirem dados concretos relativos ao domínio vital das espécies. O mesmo acontece com a sua relação com a diversidade de habitats, nas condições mediterrânicas. Uma das abordagens indirectas deste assunto é a identificação de barreiras para a fauna e de corredores ecológicos, que permitam a movimentação entre habitats fragmentados.

Os factores analisados foram agrupados em recursos e perturbações, sendo referido o tipo e a função de cada um deles para os três grupos faunísticos considerados: mamíferos, aves e herpetofauna (répteis e anfíbios) (tabela 6).

Os recursos alimento e abrigo são caracterizados pelos índices de diversidade da paisagem, de heterogeneidade e do padrão de organização. O recurso água é classificado quanto à sua disponibilidade e analisado tal como os factores de perturbação, de forma qualitativa, com valorização de 0 a 3, em que 0 significa a ausência e 3 a abundância do referido factor.

Tabela 6 - Recursos e factores de perturbação

	Tipo	Função
Recursos	Habitats	Alimento e abrigo
	Água	Água, alimento e abrigo
Perturbações	Rede Viária	Tranquilidade, mortalidade, alimento
	Proximidade de áreas urbanas	Tranquilidade, alimento, abrigo
	Caça	Mortalidade, controle de populações
	Tipo de sistema agrícola	Mortalidade, tranquilidade

Os tipos de factores constituem os temas integrados no sistema de informação geográfica e que são analisados em termos espaciais, quanto à diversidade de habitats e faunística.

O modelo pretende averiguar a relação entre a diversidade faunística e os seguintes factores:

- Diversidade de habitats;
- Heterogeneidade da paisagem;
- Padrão de organização dos diferentes habitats;
- Abundância e padrão de distribuição da água;
- Densidade e distribuição da rede viária;
- Tipologia de sistema agrícola ou agroecossistema;
- Caça controlada ou não;
- Presença de áreas urbanas, densidade e padrão de distribuição.

Para ensaiar o modelo a informação de base (vectorial e alfanumérica) relativa aos temas referidos, foi integrada num SIG, processada e analisada, segundo a metodologia a seguir descrita.

Na figura 1, a tracejado encontram-se os temas Plano Rodoviário Nacional (PRN2000) e Novas Vias (desde 1995), em que aparecem vias que não existiam no momento temporal de análise. Por este facto, encontram-se mencionadas apenas numa perspectiva de avaliação futura, e ainda, porque representam barreiras físicas para a fauna.

A presença humana tem como temas base a presença de tecido urbano contínuo (TUC), tecido urbano descontínuo (TUD), equipamentos e rede viária com base na Carta Militar de Portugal, escala 1:25000 (CMP25K), no PRN2000 e nas novas vias.

O regime cinegético tem por tema base a tipologia de Zona de Caça do Regime Cinegético Especial (ZCRCE).

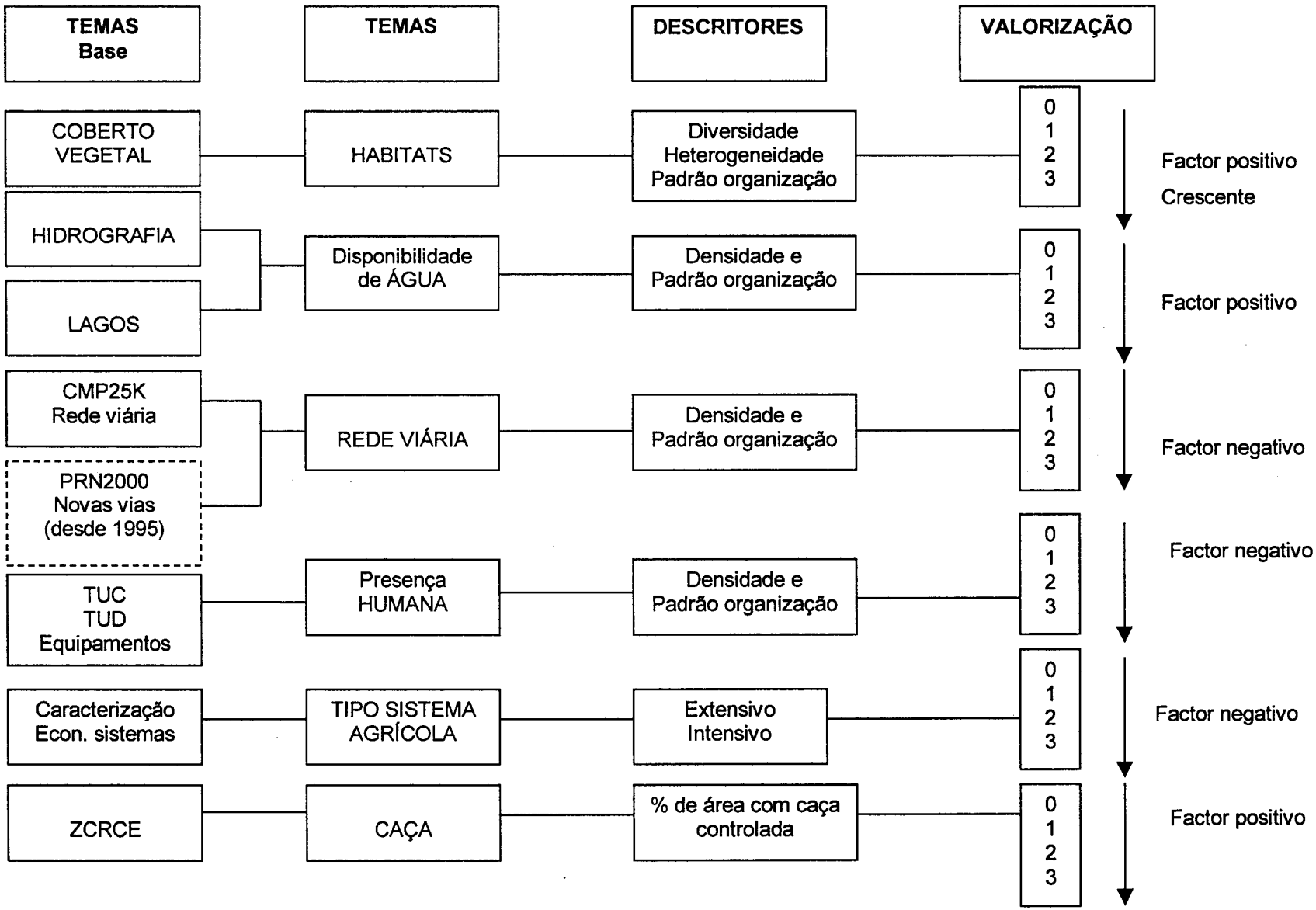


Figura 1- Modelo de análise dos recursos e factores de perturbação

B. INTEGRAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

1. CARTOGRAFIA DE BASE

Todo o sistema assenta na cartografia de base em formato digital, quer a que já se encontrava disponível nesse formato quer aquela que foi digitalizada para o efeito. Assim, na primeira fase do trabalho foi recolhida toda a informação cartográfica de base, existente já em formato digital, passível de ser integrada no SIG. Aquela que não existia em formato digital foi digitalizada em *ecrán* para o formato vectorial.

As tarefas foram as seguintes:

a) Preparação da cartografia de base: digitalização e edição

- Edição da carta do coberto vegetal (tendo como base a carta do coberto vegetal do STRIDE). Análise de conteúdo e reestruturação para *Object Oriented* SIG. Conversão de ficheiros, re-escalonamento e georeferenciação.
- Edição dos temas altimetria, hidrografia e rede viária do Instituto Geográfico do Exército (IGEOE).
- Criação do modelo *TIN* (*Triangular Irregular Network*) e elaboração da carta hipsométrica da área de estudo.
- Edição da carta das Unidades Territoriais Homogéneas (UTH) e elaboração das cartas das Bacias Hidrográficas e da Qualidade dos Solos.
- Digitalização e edição das áreas de pormenor.
- Digitalização e edição da carta dos limites cadastrais.
- Digitalização e edição da carta dos sistemas de produção agrícola, tendo por base a carta do cadastro.
- Digitalização e edição da carta das Zonas de Caça do Regime Cinegético Especial (ZCRCE), tendo por base a carta do cadastro.
- Edição e georeferenciação da carta de lagos.
- Edição e georeferenciação da carta de corredores de vegetação ripícolas.

- Delimitação das áreas urbanas contínuas e descontínuas, assim como de outras áreas sociais, tais como os montes (centros de lavoura), pedreiras, albufeiras e lagoas, tendo por base a carta do coberto vegetal / uso do solo do STRIDE.
- Criação de topologia, com cálculo de áreas, perímetros e comprimentos dos elementos gráficos, em todas as cartas anteriores;

Tabela 7 - Metainformação da cartografia de base utilizada no presente trabalho

Nome do Ficheiro	Tema	Fonte	Formato	Forma aquisição de dados	Sistema Coordenadas	Data	Elementos gráficos	Utilização
Area.dgn	Áreas de pormenor	STRIDE	Papel	Digitalização	Heyford-Gauss	1998	Limites das áreas de pormenor	Áreas de estudo
Coberto.dgn	Coberto vegetal / uso do solo	STRIDE	Digital	Edição e georeferenciação	Heyford-Gauss	1995	Limites das manchas de coberto vegetal	Delimitação de habitats
Corred.dgn	Corredores	STRIDE	Digital	Edição e georeferenciação	Heyford-Gauss	1995	Corredores ripícolas	Diversidade
Lagos.dgn	Lagos	STRIDE	Digital	Edição e georeferenciação	Heyford-Gauss	1995	Limites das charcas e pequenas barragens	Disponibilidade de água
Altimetria.dgn	Altimetria	IGEOE	Digital	Edição	Heyford-Gauss	1996	Curvas de nível e pontos cotados	Hipsometria
Hidro.dgn	Hidrografia	IGEOE	Digital	Edição	Heyford-Gauss	1996	Linhas de água	Disponibilidade de água
Vias.dgn	Rede viária principal	IGEOE	Digital	Edição	Heyford-Gauss	1996	Vias principais	Vias
PRN200.dgn	Rede viária	CCR Alentejo	Digital	Edição	Heyford-Gauss	1998	Plano rodoviário nacional	Vias
Novas vias.dwg	Rede viária	Câmara Municipal de Évora	Digital	Edição	Heyford-Gauss	1999	Novas vias, nova circular de Évora, Auto-estrada A6	Vias
Cadast.dgn	Agroecossistemas	DGOT-ÉVORA	Papel	Digitalização, edição e georref.	Heyford-Gauss	1998	Limites cadastrais, limites dos agroecossistemas inquiridos	Tipologia de agrossistema
Cadast.dgn	ZCRCE	DGOT-ÉVORA	Papel	Digitalização, edição e georref.	Heyford-Gauss	1998	Limites das zonas de caça do regime cinegético especial (ZCRCE)	Caça controlada ou não
Coberto.dgn	TUC e TUD e equipamentos	STRIDE	Digital	Edição e georeferenciação	Heyford-Gauss	1995	Tecido Urbano contínuo (TUC); Tecido urbano descontínuo (TUD) Áreas de equipamentos	Presença humana

2. CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS – TABELAS DE ATRIBUTOS

As bases de dados inicialmente criadas com o sistema de gestão de base de dados (SGBD) ORACLE (Batista e Salvador 1995), foram exportadas e integradas numa base de dados única criada em Access. Os dados relativos aos atributos da cartografia de base foram integrados em tabelas referentes a cada tema analisado. A estruturação das tabelas tem por base o modelo relacional, descrito na Parte I do trabalho.

Assim foram criadas e coligidas as seguintes tabelas de atributos:

- Coberto vegetal / estratos verticais / habitats
- Unidades territoriais Homogéneas (UTH)
- Áreas de pormenor
- Mamofauna
- Avifauna
- Herpetofauna
- Agrossistemas
- Zonas de Caça do Regime Cinegético Especial (ZCRCE)

Procedeu-se à estruturação e organização de uma base de dados relacional (em Access), onde figuram os registos dos atributos dos elementos cartográficos representados numericamente na cartografia de base.

C. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO EM SIG

1. CLASSIFICAÇÃO DOS HABITATS

Os habitats foram delimitados com base na carta do coberto vegetal / uso do solo, elaborada para o projecto STRIDE, através da fotointerpretação de fotografia aérea vertical, infra vermelho falsa cor, voo ACEL 1990, à escala aproximada 1:15000. Nessa carta as manchas de coberto vegetal /uso do solo foram classificadas de acordo com a legenda 1, a qual resultou de um desenvolvimento da taxonomia aplicada por Malato-Beliz *et al.* (1987). A referida carta encontrava-se já em formato digital, em resultado do trabalho desenvolvido durante os projectos STRIDE e DGOT-ÉVORA.

Tabela 8 - Legenda 1 (Mascarenhas *et al.* 1995)

TIPO DE COBERTO	SÍMBOLO
1- Áreas Artificiais	
• Espaço Urbano	
➢ Tecido urbano continuo	111
➢ Tecido urbano descontinuo	112
➢ Área urbana em extensão ou não consolidada	113
➢ Área urbana degradada (clandestinos)	114
• Equipamentos	
➢ Industriais, comerciais, aeródromos, ensino, saúde, defesa, saúde, desporto, etc.	121
➢ - Locais, arqueológicos, religiosos e histórico-culturais	122
• Infra-estruturas de carácter linear	
➢ Vias de comunicação rodoviária	131
➢ Vias de comunicação ferroviária	132
• Áreas degradadas	
➢ Pedreiras, salibreiras, minas a céu aberto	141
➢ Lixeiras, descargas industriais e depósitos de sucata	142
➢ Estaleiros de construção civil	143
• Espaços verdes artificiais	

- ➢ Espaços verdes urbanos 151
- ➢ Espaços verdes para actividades desportivas e de lazer 152

2 - Superfícies Aquáticas

- Cursos de água 21
- Lagoas e albufeiras
- Lagoas 221
- Albufeiras 222
- Zonas pantanosas 23

3 - Áreas Agrícolas sem Coberto Vegetal

- Culturas anuais
  - ➢ Culturas arvenses de sequeiro Ca
  - ➢ Culturas arvenses de regadio
    - CrCulturas arvenses de regadio c/ sistemas hidropónicos
    - Crh
  - ➢ Culturas hortícolas de sequeiro Hs
  - ➢ Culturas hortícolas de regadio Ht
  - ➢ Arrozais Ar
- Culturas permanentes
  - ➢ Vinha V
  - ➢ Pomares P
    - citrinos Ci
    - pomoideas Po
    - pronoideas Pr
  - ➢ Pomar em mosaico com vinha P+V
  - ➢ Pomar com vinha sob coberto P/V
- Olival Ol
  - ➢ Olival em mosaico com vinha Ol+V
  - ➢ Olival com vinha sob coberto Ol/V
- Figueiral F
  - ➢ Figueiral em mosaico com o olival F + P
  - ➢ Pomar em mosaico com figueiral F - Ol
  - ➢ Figueiral consociado com olival F - P
  - ➢ Figueiral consociado com pomar F - V
  - ➢ Figueiral com vinha sob-coberto F / V
- Amendoal Am
  - ➢ Amendoal em mosaico com figueiral Am + F
  - ➢ Amendoal em mosaico com olival Am+Ol

- Amendoal em mosaico com pomar Am+P
- Amendoal consociado com figueiral Am-F
- Amendoal consociado com olival Am-Ol
- Amendoal consociado com pomar Am-P
- Amendoal com vinha sob coberto Am/V

- Prados e pastagens melhoradas
  - Permanentes de regadio Ppr
  - Permanentes de sequeiro Pps
- Áreas agrícolas heterogéneas

  Culturas permanentes em mosaico com arvenses
  - Vinha + arvenses V +Ca
  - Pomar + arvenses P+Ca
  - Olival + arvenses Ol + Ca
  - Arvenses + olival disperso Ca + Ol
- Sistemas culturais e parcelares complexos (em mosaico)
  - Hortícolas Ht
  - Arvenses Ca
  - Pomares P
- Áreas agrícolas com arrifes
  - Culturas arvenses em zonas de arrifes Carr
  - Culturas arbóreas em zonas de arrifes Aarr

4 - Territórios Agro-Florestais

- Em mosaico
  - Arvenses + sobreiro Ca+Sb
  - Arvenses + azinhal Ca+Az
  - Olival + sobreiral Ol+Sb
  - Olival + azinhal Ol+Az
  - Arvenses + olival Ca+Ol
- Em consociações
  - Olival e sobreiral Ol - Sb
  - Olival e azinhal Ol-Az
- Ocupação sob coberto
  - Olival e arvenses Ol / Ca
  - Azinhal e Arvenses Az / Ca
  - Sobreiral e Arvenses Sb / Ca
  - Azinhal e Sobreiral e Arvenses Az - Sb / Ca
- Viveiros Vv

- Estufas Es

5 – Florestas

- Folhosas Fh
  - ➢ Sobreiro Sb
    - Sobreiral com matos sob cobertos Sb / M
    - Sobreiral com pastagens naturais sob coberto Sb / Pp
  - ➢ Azinheira Az
    - Azinhais com matos sob cobertos Az / M
    - Azinhais com pastagens sob coberto Az / Pp
  - ➢ Sobreiro consociado com azinheira Sb – Az
    - Com matos sob coberto Sb – Az / M
    - Com pastagens naturais sob coberto Sb – Az / Pp
  - ➢ Eucalipto Ec
  - ➢ Ripícolas
    - Freixo Fr
    - Amieiro Al
    - Salgueiro Sl
    - Choupo Ch
    - Arbustivas Ra
    - e respectivas consociações
- Resinosas
  - ➢ - Pinheiro bravo Pnb
  - ➢ - Pinheiro manso Pnm
  - ➢ - consociações de pinheiro manso e bravo Pnb – Pnm
- Povoamento florestal misto (Resinosas e Folhosas) Ps – Fh
- Terreno em corte Ac
- Terreno em preparação Tp

6 – Meios Semi- Naturais

- Ocupação arbustiva e herbácea
  - ➢ Pastagens naturais pobres (herbáceas) Pnp
  - ➢ Vegetação arbustiva (matos) M
  - ➢ Floresta degradada ou de transição Fd
- Clareiras naturais
  - ➢ -Praias, areais Pa
  - ➢ Rochedos desnudados / solos nús (afloramentos rochosos) Afr
  - ➢ Zonas incendiadas recentemente Zi

Após as necessárias alterações no formato dos dados e correcções topológicas, a referida carta do coberto vegetal / uso do solo, serviu de base para a delimitação das manchas de habitats. A metodologia utilizada foi a da agregação das manchas anteriormente classificadas com base na legenda 1, para a correspondente taxonomia desenvolvida neste trabalho (legenda 2). A legenda 1 aplicada ao coberto identificado nas fotografias aéreas e no terreno através da fotointerpretação definitiva, deu origem (resultado das diferentes combinações possíveis) a 206 tipos de coberto vegetal, distribuídos por 1084 manchas. Pela aplicação da legenda 2 distinguem-se 65 tipos de habitats, distribuídos por 968 manchas.

Os critérios de agregação das manchas de coberto em habitats foram os seguintes:

a) Manutenção da desagregação por quantidade de estratos verticais, isto é, nunca agregar manchas com diferente número de estratos verticais, para que se mantenha a informação acerca da complexidade e da complementaridade estrutural da paisagem.
b) Manutenção da classificação do sob coberto, agregando e reclassificando as combinações de M+Ca, Ca+M, M-Ca e Ca-M em Past (pastagem), por se tratarem de pousios velhos ou pastagens naturais que são utilizadas para apascentar espécies pecuárias.
c) Agregação das classificações de Cr e Crh em Cr, por não se identificarem diferenças quanto à sua utilização pela fauna.
d) As áreas de montados de Azinho (Az), sobro (Sb) e Mistas (Az+Sb, Sb+Az, Az-Sb e Sb-Az) foram reclassificadas em M_Az – montado de azinho, M_Sb – montado de sobro e MM – montado misto, respectivamente.
e) No que respeita às classes de densidades do coberto arbóreo, passaram de 4
   - 0 – de 10 a 30%,
   - 1 – de 30 a 50%
   - 2 – > de 50% e
   - s – árvores dispersas

   para 3
   - A – montado aberto - correspondente à densidade 0,
   - D – montado denso – correspondente às classes 1 e 2, porque se considerou montado denso a partir de 30 % da área coberta.
   - s – árvores dispersas

f) As manchas delimitadas na área peri-urbana à cidade de Évora, em que se encontrava identificado um mosaico relativamente contínuo de Ol+Az+P+Sb+Ca+Cr+Ht+112+V, em diversas combinações de 3 ou mais componentes foram reclassificadas como policultura, em que nunca se identificaram mais de dois estratos.
g) As manchas que continham o tipo de coberto 112 – tecido urbano descontinuo foram classificadas com um operador boleano de 0 e 1, em que 0 significa ausência e 1 presença.
h) Manteve-se a distinção entre Ca e Carr, por esta última constituir um habitat importante para determinadas espécies faunísticas, nomeadamente para o coelho-bravo, o qual constitui a base da cadeia alimentar de muitos predadores e super-predadores que se identificaram na área.
i) Agregaram-se ainda as áreas de olival, distinguindo apenas Ol/Ca, Ol+Ca, Olival com montado, e olival com vinha.
j) As áreas de Fh que se encontravam em zonas ripícolas foram classificadas em Ra (vegetação ripícola arbustiva e arbórea).

Os tipos de habitats delimitados são resultado de uma classificação simplificada do coberto, tendo em vista a sua função para a fauna. Esta reclassificação foi efectuada para a totalidade das 1084 manchas. Esta operação foi efectuada na tabela de atributos do coberto vegetal, procedendo-se depois a operações de agregação por atributos ("merge") no SIG.

Incluíram-se na carta dos habitats os corredores de vegetação ripícola como elementos funcionais para a fauna. De uma maneira geral, coincidem com as linhas de água de maior dimensão e estabilidade. Estes corredores encontram-se classificados de acordo com a estrutura vertical da vegetação, em 1, 2 e 3 estratos.

Tabela 9 - Legenda 2: Carta dos habitats

HABITAT	DESCRIÇÃO
111	Tecido urbano contínuo
112	Tecido urbano descontínuo
Afr	Afloramento rochoso
Albufeira	Albufeira
Arz	Arrozal
Asoc.	Área social
Ca	Culturas arvenses de sequeiro
Carr	Culturas arvenses em arrifes
Carr+M	Mosaico de culturas arvenses de sequeiro em arrifes com mato
Carr-Az	Consociação de culturas arvenses de sequeiro em arrifes e azinho disperso
Cr	Culturas arvenses de regadio
Ec	Eucaliptal
Fh	Folhosas
Lagoa	Lagoa
M	Matos
M+Ca	Mosaico de mato e culturas arvenses de sequeiro
M+MsSb	Mosaico de mato e sobreiros dispersos
MAAz/Ca	Montado aberto de azinho com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MAAz/M	Montado aberto de azinho com mato sob coberto
MAAz/Past	Montado aberto de azinho com pastagem sob coberto
MAAz+Ol/Ca	Montado aberto de azinho mais olival com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MAAz+Pnm/Past	Montado aberto de azinho e pinheiro manso com pastagem sob coberto
MASb/Ca	Montado aberto de sobro com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MASb/M	Montado aberto de sobro com mato sob coberto
MASb/Past	Montado aberto de sobro com pastagem sob coberto
MASb+Ol/Ca	Montado aberto de sobro mais olival com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MASb+Ol/M	Montado aberto de sobro mais olival com mato sob coberto
MDAz/Ca	Montado denso de azinho com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MDAz/M	Montado denso de azinho com mato sob coberto
MDAz/Past	Montado denso de azinho com pastagem sob coberto
MDSb/Ca	Montado denso de sobro com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MDSb/M	Montado denso de sobro com mato sob coberto

Tabela 9 - Legenda 2: Carta dos habitats (continuação)

HABITAT	DESCRIÇÃO
MDSb/Past	Montado denso de sobro com pastagem sob coberto
MMA/Ca	Montado misto aberto com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MMA/M	Montado misto aberto com mato sob coberto
MMA/Past	Montado misto aberto com pastagem sob coberto
MMA+Pnm/Past	Montado misto aberto e pinheiro manso com pastagem sob coberto
MMD/Ca	Montado misto denso com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MMD/M	Montado misto denso com mato sob coberto
MMD/Past	Montado misto denso com pastagem sob coberto
MMs/Ca	Árvores dispersas de sobreiro e azinheiras com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MMs/M	Árvores dispersas de sobreiro e azinheiras com mato sob coberto
MMs/Past	Árvores dispersas de sobreiro e azinheiras com pastagem sob coberto
MMs+Ol/Carr	Árvores dispersas de sobreiro, azinheiras e oliveiras com culturas arvenses de sequeiro em arrifes sob coberto
MsAz/Ca	Azinho disperso com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MsAz/M	Azinho disperso com mato sob coberto
MsAz/Past	Azinho disperso com pastagem sob coberto
MsSb/Ca	Sobro disperso com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
MsSb/M	Sobro disperso com mato sob coberto
MsSb/Past	Sobro disperso com pastagem sob coberto
MsSb+Ol/Past	Sobro disperso mais oliveira com pastagem sob coberto
Ol+Ca	Mosaico de olival e culturas arvenses de sequeiro
Ol+MAAz/Ca	Olival e montado aberto de azinho com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
Ol+MASb/Ca	Olival e montado aberto de sobro com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
Ol+MsAz/Ca	Olival e azinho disperso com culturas arvenses de sequeiro sob coberto
Ol+V	Mosaico de olival e vinha
P	Pomar
Pnb	Pinheiro bravo
Pnb+Ec	Mosaico de pinheiro bravo e eucaliptal
Pnb+Sb	Mosaico de pinheiro bravo e sobreiral
Policultura	Policultura
Ra	Ripícolas arbustivas
V	Vinha
Zona pantanosa	Zona pantanosa

2. ANÁLISE DA DIVERSIDADE ESTRUTURAL DA PAISAGEM: ÁREAS DE PORMENOR

As treze áreas de pormenor delimitadas no projecto STRIDE cobrem cerca de 1767 ha, que representam 5% da área de estudo. A área média é de 136 ha, oscilando entre os 20 ha (Área nº5) e os 279 ha (Área nº11).

Para a análise da diversidade estrutural da paisagem nestas áreas procedeu-se ao seu alargamento em 1000 metros através da criação de *buffers* ou áreas de influência em redor às áreas de pormenor. Este procedimento considerou-se fundamental, pelo facto de as espécies faunísticas encontradas em cada área de pormenor serem influenciadas, quer pelos tipos de habitats existentes restritamente na referida área, quer pelos habitats circundantes. Assim, arbitrou-se em 1000 metros a área de abrangência do estudo das áreas de pormenor. Este procedimento aumentou a área de análise de cerca de 1800 ha para 12100 ha, passando a área de amostra a cobrir cerca de 30% da área total de estudo.

O processo foi o seguinte:

a) Sobreposição das áreas de pormenor alargadas aos limites da área de estudo, criação de topologia e análise estatística sumária das áreas e perímetros.

Nesta fase utilizou-se o operador *"intersept"* para interceptar os dois temas uma vez que algumas das áreas de pormenor alargadas excediam a área de estudo.

b) Sobreposição da carta das áreas de pormenor alargadas à carta de habitats.

Nesta fase utilizou-se o operador *"Clip"* para interceptar os dois temas de forma a isolar apenas os habitats contidos dentro de cada uma das áreas de pormenor. Criação de topologia. Determinação das áreas e perímetros das manchas de cada área. Análise estatística sumária (máximo, mínimo, média, desvio padrão e variância por tipo de habitat).

c) Avaliação da diversidade de habitats em cada uma das áreas de pormenor alargadas e na área total.

Através da determinação das áreas das manchas, foi possível a determinação das proporções de cada tipo de habitat e das manchas agregadas, em cada uma das áreas de pormenor e na área total.

d) Análise da diversidade e heterogeneidade da paisagem. Aplicação de índices: Índice de Shannon e Weaver (H'), Índice de Simpson modificado (E), e Índice do Padrão de Organização (D1).

3. AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FAUNÍSTICA

Relativamente à fauna utilizaram-se como descritores a riqueza específica e o índice de diversidade de Shannon e Weaver (H'). Os dados relativos a cada um dos grupos faunísticos referem-se aos levantamentos efectuados no âmbito do projecto STRIDE e são aqui analisados individualmente por terem implicado diferentes metodologias de levantamento.

No caso dos mamíferos, pelo facto de ser um grupo altamente diversificado, ocupando diversos níveis tróficos, e com distintos hábitos, implicaram a utilização de metodologias diferenciadas. Os métodos utilizados foram os seguintes: colocação de armadilhas para micromamíferos, observação directa e detecção de indícios de presença (latrinas, galerias) nos lagomorfos, transectos e detecção de indícios (dejectos e pegadas) para os carnívoros (Marques 1995).

A inventariação da avifauna baseou-se na aplicação de um método indirecto não intrusivo, tendo os censos sido realizados de acordo com o protocolo de aplicação do método pontual sem limite de distância, estabelecendo estações de escuta onde se registaram todos os contactos visuais e /ou auditivos durante um determinado intervalo de tempo pré-definido (Rabaça *et al.* 1995).

No que respeita à herpetofauna, foram tratados de forma distinta os répteis e os anfíbios. No caso dos anfíbios efectuaram-se amostras em terra e na água, para as formas adultas e larvares, respectivamente. Utilizaram-se os transectos em terra e a prospecção visual e intensiva com camaroeiro nos sistemas aquáticos. Utilizaram-se como informação complementar, as observações ocasionais (Raimundo 1995).

4. AVALIAÇÃO DOS RESTANTES RECURSOS E FACTORES DE PERTURBAÇÃO

a) Disponibilidade de água - abundância e padrão de distribuição da água

Na avaliação da disponibilidade de água utilizaram-se as cartas das bacias hidrográficas, da rede hidrográfica do Instituto Geográfico do Exército (IGEOE) e a carta dos lagos, digitalizada com base na informação de campo levantada no âmbito do projecto STRIDE e que representa charcos e pequenas barragens que não se encontram cartografados na Carta Militar de Portugal à escala 1:25000.

O método utilizado foi um método qualitativo, em que o factor disponibilidade de água foi valorizado de 0 a 3, de acordo com a abundância de pontos de água e o seu padrão de distribuição espacial, tal que:

0 – disponibilidade baixa de água;
1 – disponibilidade média de água;
2 – boa disponibilidade de água;
3 – muito boa disponibilidade de água.

b) *Densidade e distribuição da rede viária*

Os dados referentes à rede viária principal são originários da Carta Militar de Portugal, em formato digital produzidos pelo IGEOE. Também aqui se utilizou o método de valorização qualitativa de 0 a 3, de acordo com a densidade de vias e o seu padrão de distribuição espacial, sendo:

0 – inexistência de vias a atravessar a área;
1 – atravessado por uma via;
2 – atravessado por duas vias;
3 – atravessado por três ou mais vias

c) *Tipologia de agrossistema*

Quanto à tipologia dos agrossistemas e respectivo grau de agressividade para a fauna, foram analisados alguns factores ligados aos sistemas de produção, tais como, o grau de intensificação da agricultura, a existência de regadio, a utilização de maquinaria pesada e a utilização de adubos e fitofármacos, o encabeçamento e o tipo de espécie(s) produzidas. Consideram-se quatro níveis de agressividade para o ecossistema. Esta classificação baseia-se no pressuposto de que a capacidade de suporte do meio nunca é atingida ou ultrapassada.

0 – sistema de produção pouco agressivo;
1 – sistema de produção medianamente agressivo;
2 – sistema de produção agressivo;
3 – sistema de produção muito agressivo.

0 – sistema de produção pouco agressivo

AGROSISTEMA 1- Sistema de produção agrícola familiar, com produção de culturas forrageira e ovinos.

1 – sistema de produção medianamente agressivo

AGROSISTEMA 2 - Sistema de produção agrícola familiar, com produção de culturas forrageiras, ovinos e bovinos de carne.

AGROSISTEMA 3 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras e bovinos de carne.

2 – sistema de produção agressivo

AGROSISTEMA 4 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras, cereais, oleaginosas e bovinos de carne.

AGROSISTEMA 5 - Sistema de produção agrícola empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras, cereais, oleaginosas, ovinos e bovinos de carne.

3 – sistema de produção muito agressivo

AGROSISTEMA 6 - Sistema de produção agrícola empresarial de regadio, com produção de culturas forrageiras, cereais, oleaginosas de regadio e bovinos de carne.

AGROSISTEMA 7- Sistema de produção agrícola empresarial de regadio, com produção de culturas forrageiras, cereais, oleaginosas de sequeiro e de regadio e bovinos de carne.

d) Caça controlada ou não

Em cada uma das áreas determinou-se a percentagem de área coberta por Zonas de Caça do Regime Especial e classificou-se da seguinte forma:

0 – 0 a 10% da área sob regime de caça especial;
1 – 10 a 30% da área sob regime de caça especial;
2 – 30 a 50 % da área sob regime de caça especial;
3 – mais de 50% da área sob regime de caça especial.

Valorizou-se a existência de caça controlada. Embora este seja um assunto deveras polémico, julga-se ser mais benéfico a existência de caça controlada, do que o regime livre, sem qualquer tipo de controle sobre as populações cinegéticas e a pressão cinegética.

e) *Presença humana, densidade e padrão de distribuição*

A presença de áreas urbanas contínuas ou descontínuas e ainda de equipamentos, influência o tipo e número de espécies presentes, quer pela ausência de tranquilidade quer pela inexistência ou fragmentação dos habitats. Desta forma, a presença destes factores foi valorizada atendendo à percentagem da área de pormenor ocupada por estes factores, tal que:

0 – 0 a 10% da área ocupada por TUC+TUD+Equipamentos;
1 – 10 a 30% da área ocupada por TUC+TUD+Equipamentos;
2 – 30 a 50 % da área ocupada por TUC+TUD+Equipamentos;
3 – mais de 50% da área ocupada por TUC+TUD+Equipamentos.

D. *ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS: RELAÇÃO ENTRE OS RECURSOS, OS FACTORES PERTURBAÇÃO E A DIVERSIDADE FAUNÍSTICA*

Para além da análise estatística sumária de cada área quanto à estrutura da paisagem, foi efectuada a análise da relação entre a diversidade de espécies faunísticas – mamíferos, aves, répteis e anfíbios – a diversidade de habitats, a disponibilidade de água e os factores de perturbação. Para tal recorreu-se à análise multivariada, através da análise de correlação (matriz de correlação) e da análise de componentes principais (PCA). Este último método permite a identificação das componentes que explicam a maior parte da variabilidade verificada nos dados (Hair *et al.* 1995).

IV. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A área em estudo localiza-se na área envolvente da cidade de Évora e compreende 19 km por 19 km, ou seja 36100 ha. As coordenadas geográficas, referentes ao sistema Gauss-Kruger são:

canto inferior esquerdo x,y = 208 000,170 000 m

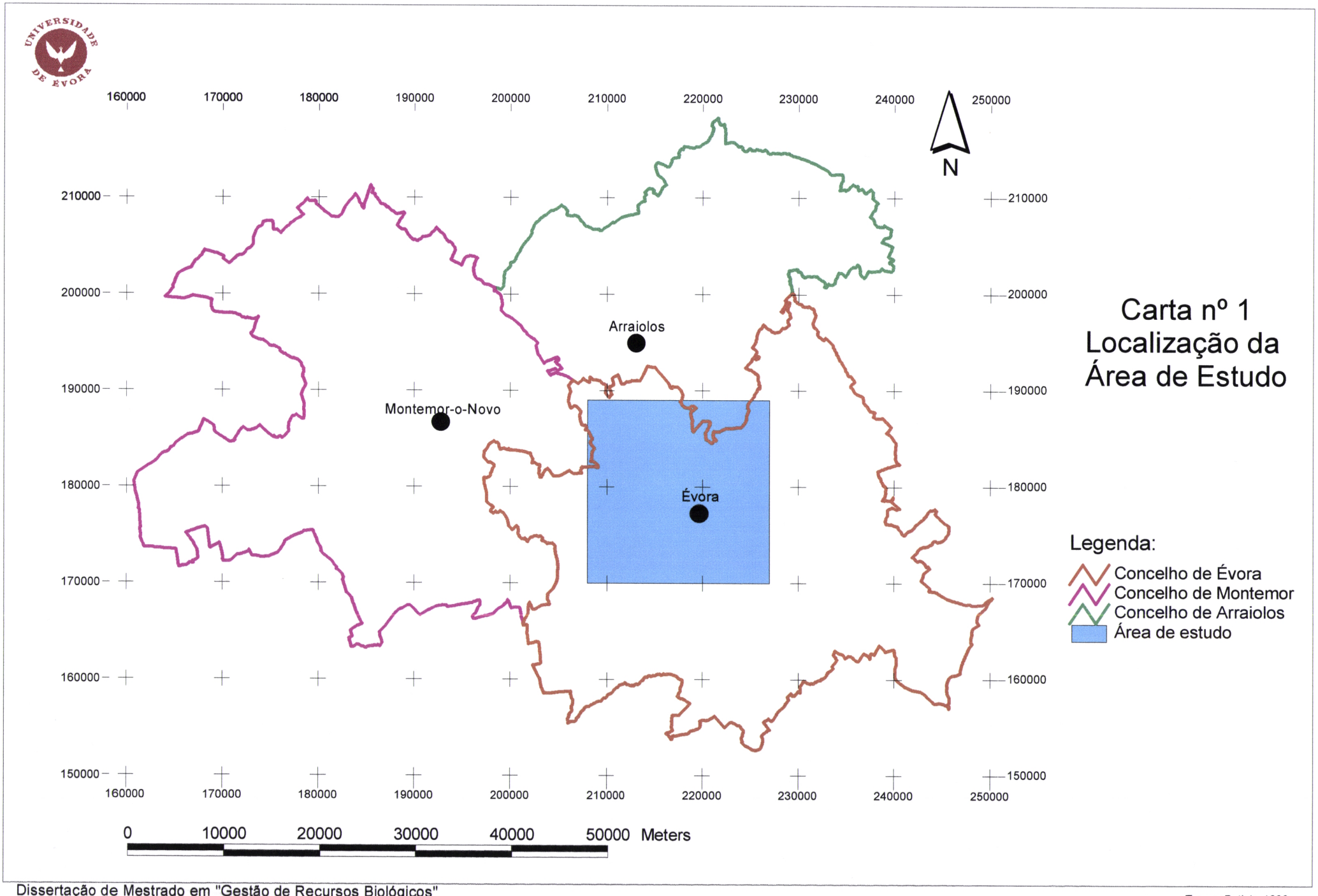
canto superior direito x,y = 227 000, 189 000 m,

conforme se encontra representado na **CARTA Nº1.**

Em termos geográficos caracteriza-se por possuir, quase no seu centro, o núcleo urbano da cidade de Évora. Engloba parte das folhas 448, 449, 459 e 460 da Carta Militar de Portugal.

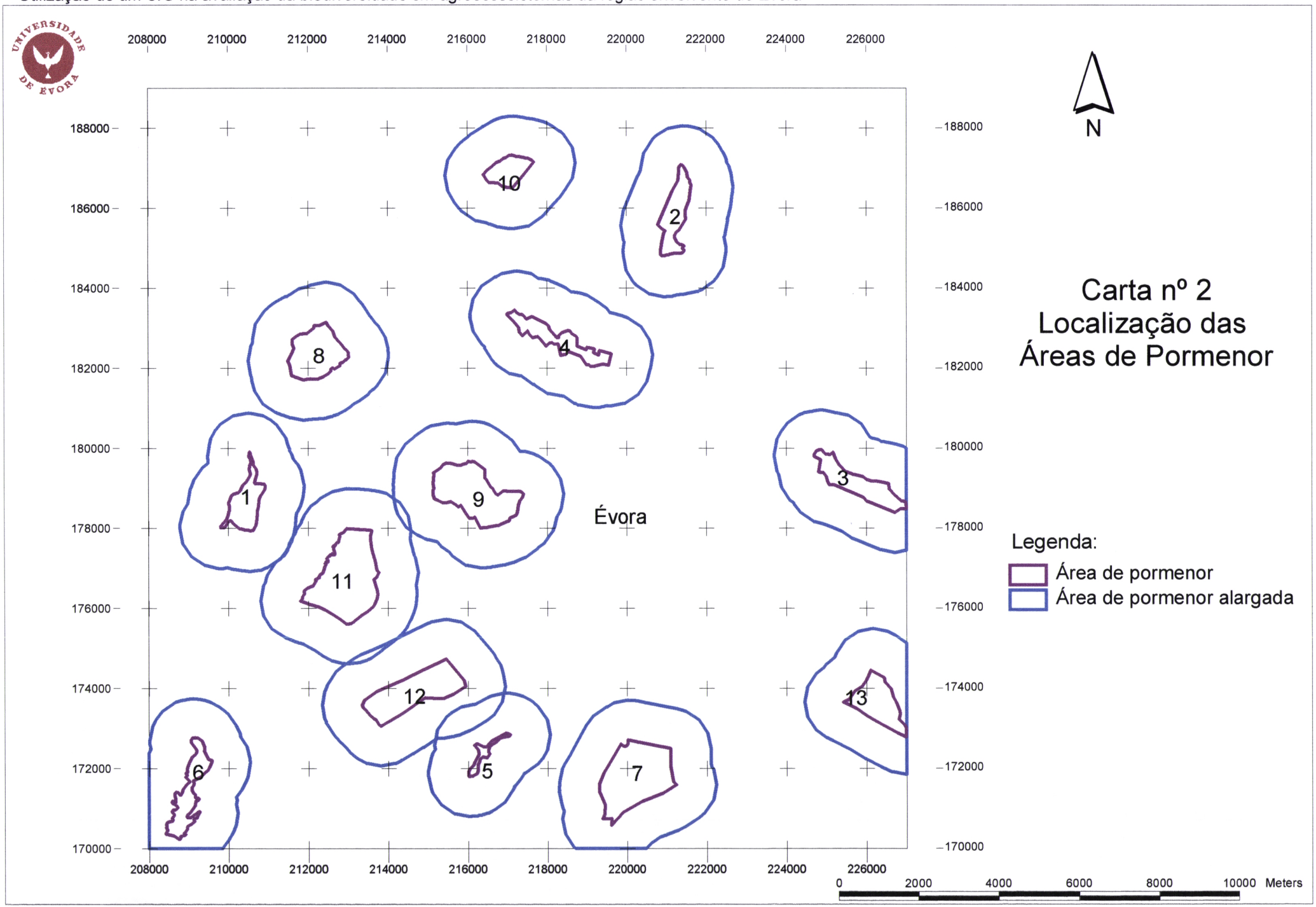
Na **CARTA Nº2** encontram-se localizadas, dentro da área de estudo, as áreas de pormenor onde incidirá a análise de pormenor.

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
Carta nº 2
Localização das
Áreas de Pormenor
Évora
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Legenda:
Área de pormenor
Área de pormenor alargada
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters

B. ASPECTOS CLIMÁTICOS

Para a caracterização climatológica utilizaram-se os dados termopluviométricos da estação meteorológica de Évora, médias de trinta anos, para o período de 1951/1980, cujas características geográficas são as seguintes:

Observatório	**Latitude**	**Longitude**	**Altitude**
Évora	38º 34' N	7º 54' W	309 m

Tabela 10- Dados Climáticos – Médias de trinta anos

	Médias de 30 anos							
	Precipitação	**Temperatura**			**Humidade**	**Insolação**		**Evaporação**
Meses	**(mm)**	**Máx. (ºC)**	**Min. (ºC)**	**Média (ºC)**	**relativa (%)**	**(h)**	**(%)**	**(mm)**
Janeiro	94,4	12,5	6,1	9,3	78,0	147,0	49	68,1
Fevereiro	84,6	13,3	6,4	9,9	73,0	154,7	52	75,2
Março	82,9	15,4	7,6	11,5	67,0	190,1	52	109,6
Abril	48,7	18,1	9,0	13,6	58,0	239,6	61	144,8
Maio	39,1	21,9	11,3	16,6	53,0	196,1	68	196,2
Junho	26,6	25,9	13,8	19,9	49,0	317,3	72	231,9
Julho	6,2	29,9	15,7	22,8	42,0	379,6	85	307,3
Agosto	3,0	29,8	16,1	23,0	41,0	358,1	86	317,2
Setembro	25,0	26,9	15,3	21,1	48,0	259,3	70	228,1
Outubro	66,7	21,5	12,8	17,.1	59,0	211,5	62	154,4
Novembro	78,7	16,0	8,8	12,4	70,0	164,1	55	91,6
Dezembro	86,5	13,0	6,5	9,7	76,0	152,1	52	70,4

Trata-se de um clima marcadamente mediterrânico, caracterizado por concentração das chuvas na estação fria (Inverno).

1. PRECIPITAÇÃO

Verifica-se a concentração da pluviosidade entre os meses de Outubro e Março. Os meses mais secos são os de Junho, Julho, Agosto e Setembro (figura 2) em que a pluviosidade não chega a atingir 10% da precipitação total anual. Nos meses mais secos (Julho e Agosto), registaram-se quedas pluviométricas insignificantes cujos valores oscilam entre 3,0 e 6.2 mm. A percentagem de dias do ano com precipitação igual ou superior a 10,0 mm é de cerca de 5%.

A análise sumária ao diagrama ombrotérmico, referente à estação de Évora (figura 2), permite observar de forma clara e evidente um período seco, bem delimitado entre Junho e Setembro.

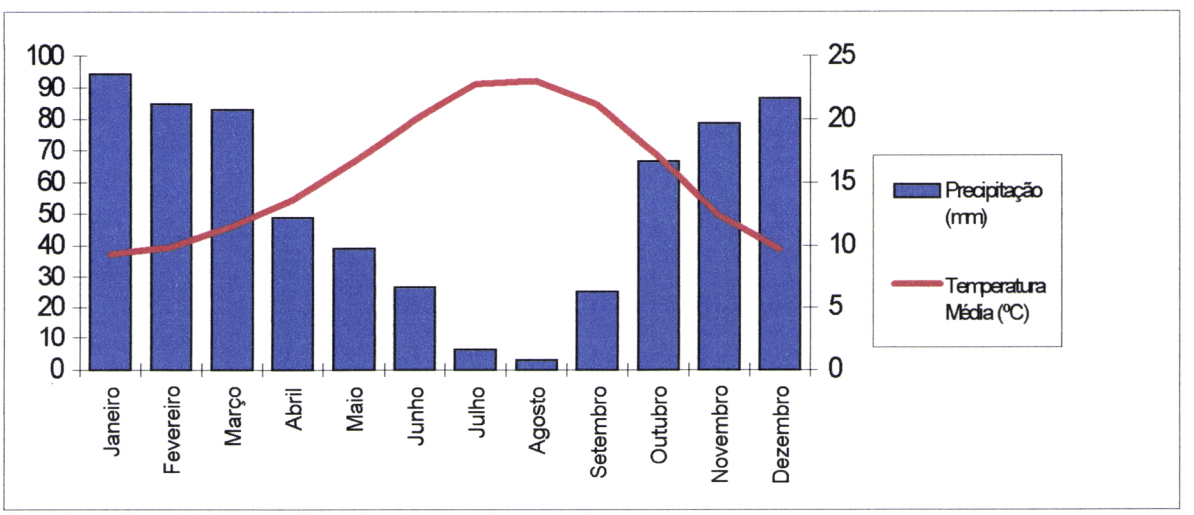


Figura 2- Diagrama Ombrotérmico

O total da precipitação anual (642,6 mm) ocorre, em média, durante 72 dias. As estações com índices pluviométricos mais elevados são as de Outono e Inverno onde apenas em 47 dias se regista 65% da precipitação total, atingindo o ponto culminante em Janeiro com 94,4 mm (figura 3).

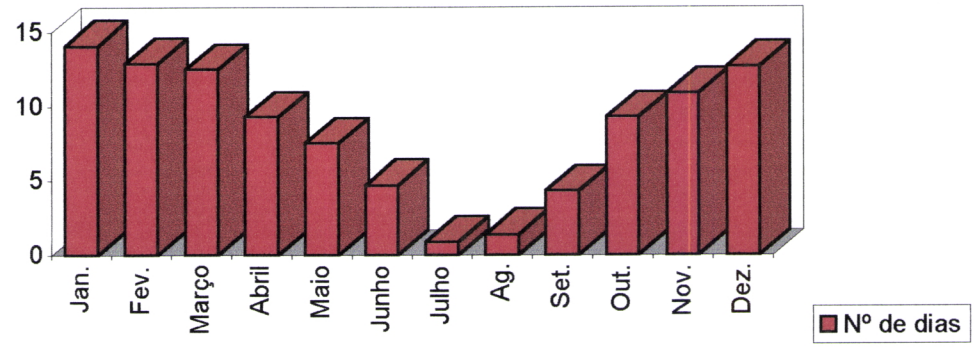


Figura 3 - Número de dias de Precipitação por Mês

2. TEMPERATURA

A análise das temperaturas foi efectuada mensal e anualmente, para as máximas, mínimas e médias. A temperatura média anual é de 15,6ºC, correspondendo o mês mais frio a Janeiro com 9,3ºC. A partir deste mês ocorre uma subida gradual da temperatura até Agosto, onde atinge o seu máximo com 23,0ºC de média(figura 4).

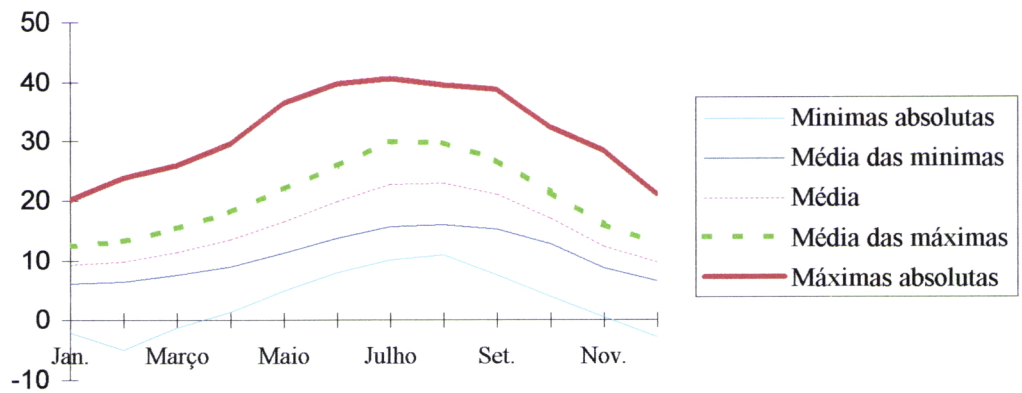


Figura 4 - Distribuição Mensal das Temperaturas

As temperaturas mais elevadas coincidem com os meses em que a precipitação é nula ou quase nula. Isto significa que nos meses mais quentes e secos, em especial em Julho e Agosto, se verifica um aumento substancial de evapotranspiração, secando os horizontes superficiais do solo, predominantemente nas encostas com exposição S-SW.

As temperaturas máximas médias oscilam, ao longo do ano, entre 12,5-29,9ºC, o que demonstra bem o carácter continental desta região. A temperatura média mínima do mês mais frio é de 6,1ºC.

3. HUMIDADE RELATIVA E EVAPORAÇÃO

A humidade relativa varia na ordem inversa da temperatura, o que significa que os meses mais quentes coincidem com os de menor saturação higrométrica do ar. Influencia a evapotranspiração das plantas, a formação de nebulosidade e as transformações energéticas da atmosfera. A evaporação está intimamente ligada à temperatura e à humidade, atingindo durante os meses mais quentes, os valores mais elevados. Verificam-se nos meses mais frios, valores de humidade relativa compreendidos entre 59,0 e 78,0 %, aos quais correspondem os valores mais baixos de evaporação. Os meses mais quentes registam valores entre 41,0 e 49,0 %.

4. INSOLAÇÃO

É um parâmetro extremamente importante, nomeadamente para a agricultura, turismo, risco de incêndio, etc.. Indica o número de horas que o sol ilumina um terreno. Está expresso de duas formas, em horas de sol por mês e em percentagem. Esta última exprime o total de horas com ausência de nebulosidade. Na tabela 10 observa-se que as épocas do ano com mais insolação são os meses de Verão com um máximo de 86 % em Agosto.

5. VENTOS

Os ventos dominantes são os de quadrante Noroeste (NW) que sopram praticamente todo o ano. Apresentam uma frequência média de ocorrência de 27,9% e uma velocidade média anual de 18,4 Km/h. Estes ventos são mais frequentes durante os meses secos de Maio a Setembro, à excepção do mês de Agosto, e exprimem uma variação pouco sensível em termos de velocidade média mensal ao longo do ano. Nos meses mais quentes e secos dominam os ventos do quadrante Oeste, o que determina um Verão quente. Já em relação aos ventos de Norte são mais frequentes no mês de Abril, enquanto que os ventos de NE, E, S e SE são mais frequentes nos meses chuvosos, à excepção de alguns casos nos meses de Novembro ou Dezembro.

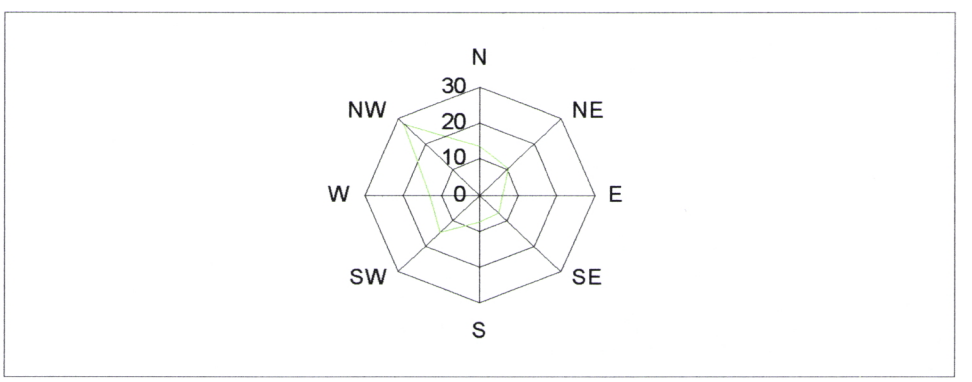


Figura 5 - Diagrama de frequência Anual do Vento

A frequência com que o vento sopra com velocidade inferior a 1,0 km/h é pouco significativa nesta área, apresentando um valor médio anual de 0,1%, estando melhor representada no mês de Outubro com uma frequência de 0,4. Apenas 18,3 dias durante o ano, apresentam ventos considerados muito frescos (velocidade igual ou superior a 36,0 km/h), com maior incidência nos meses de Março (2,4) e Dezembro (2,3). Não se consideram os ventos fortes (ventos com velocidade igual ou superior a 55,0 km/h) dado a registarem-se somente 0,3 dias no ano (0,1 dias em Março e em Dezembro e os restantes 0,1 dias distribuídos pelos meses de Janeiro, Fevereiro e Maio).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da área em estudo pode definir-se como temperado, com uma estação húmida no Inverno e um Verão quente e seco (Csa).

C. GEOMORFOLOGIA

Segundo a cartografia que pode ser consultada em Mascarenhas et al. (1995), a área em estudo possui diferentes unidades morfológicas com diferenciações bem marcadas (Feio e Martins 1993) **(CARTA Nº3)**.

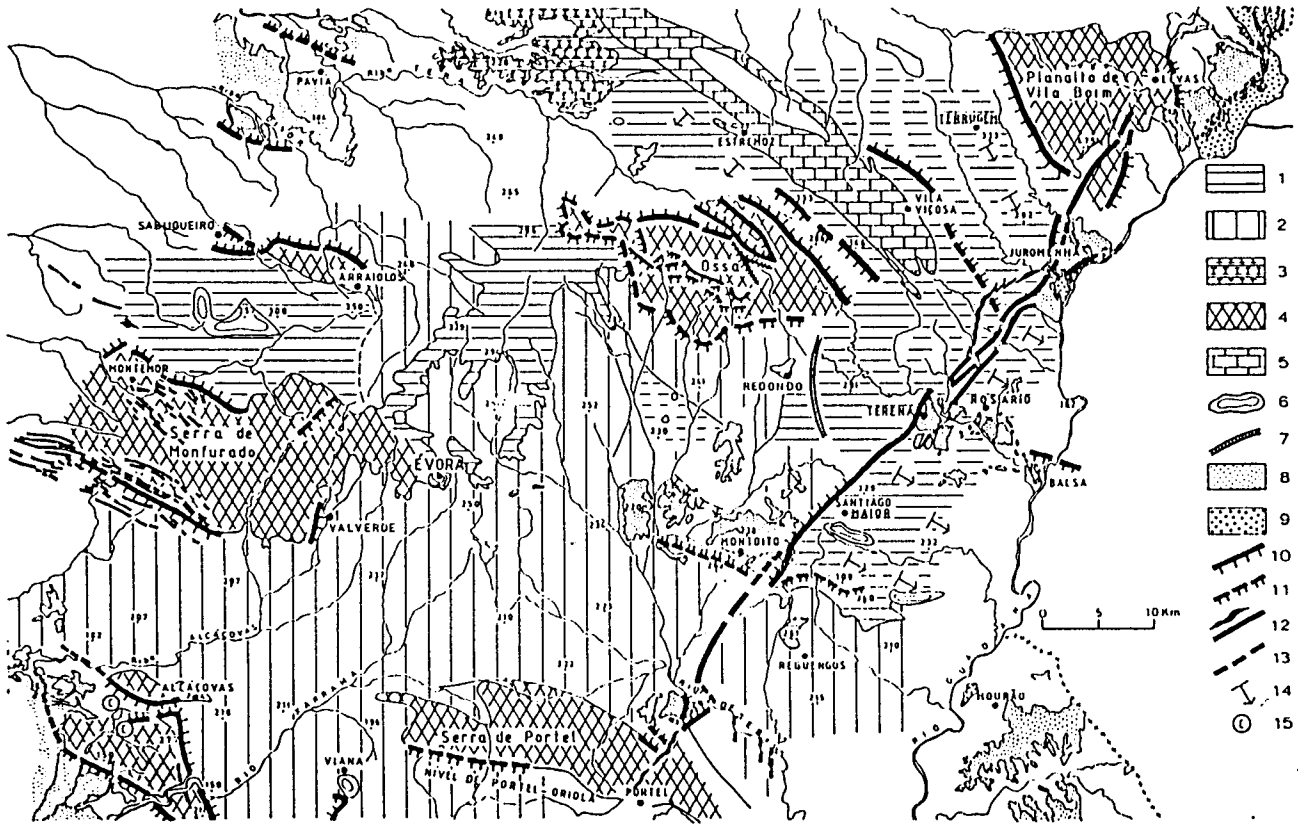
I – Peneplanície do Alentejo (posição baixa)
- a Noroeste o vale encaixado do Rio Degebe;
- planalto onde se situam as cabeceiras do Rio Xarrama a as cabeceiras dos afluentes ocidentais do Rio Degebe;
- amplo vale de Valverde e do Rio Xarrama;
- planalto de Torres

II – Compartimentos Levantados
- a Oes-Sudoeste a Serra de Monfurado;
- estendendo-se do centro para Noroeste o promontório de Évora/Alto de São Bento que se dilui no festo que se desenvolve desde a Serra de Monfurado para Norte-Nordeste.

III – Peneplanície do Alentejo (posição alta)
- As cabeceiras altas do Rio Xarrama a e Ribeira de Valverde e das diversas ribeiras divergindo para a bacia do Rio Tejo a Norte e Noroeste;
- As cabeceiras orientais do Rio Degebe.

Esta divisão corresponde em grande medida a divisões geológicas, enquadra processos tão marcantes como a regulação do regime hídrico dominante (processos verticais / processos longitudinais), influenciando os processos erosivos e pedogénicos, a decorrente disponibilidade em nutrientes e o balanço da radiação incidente (Mascarenhas *et al.* 1995).

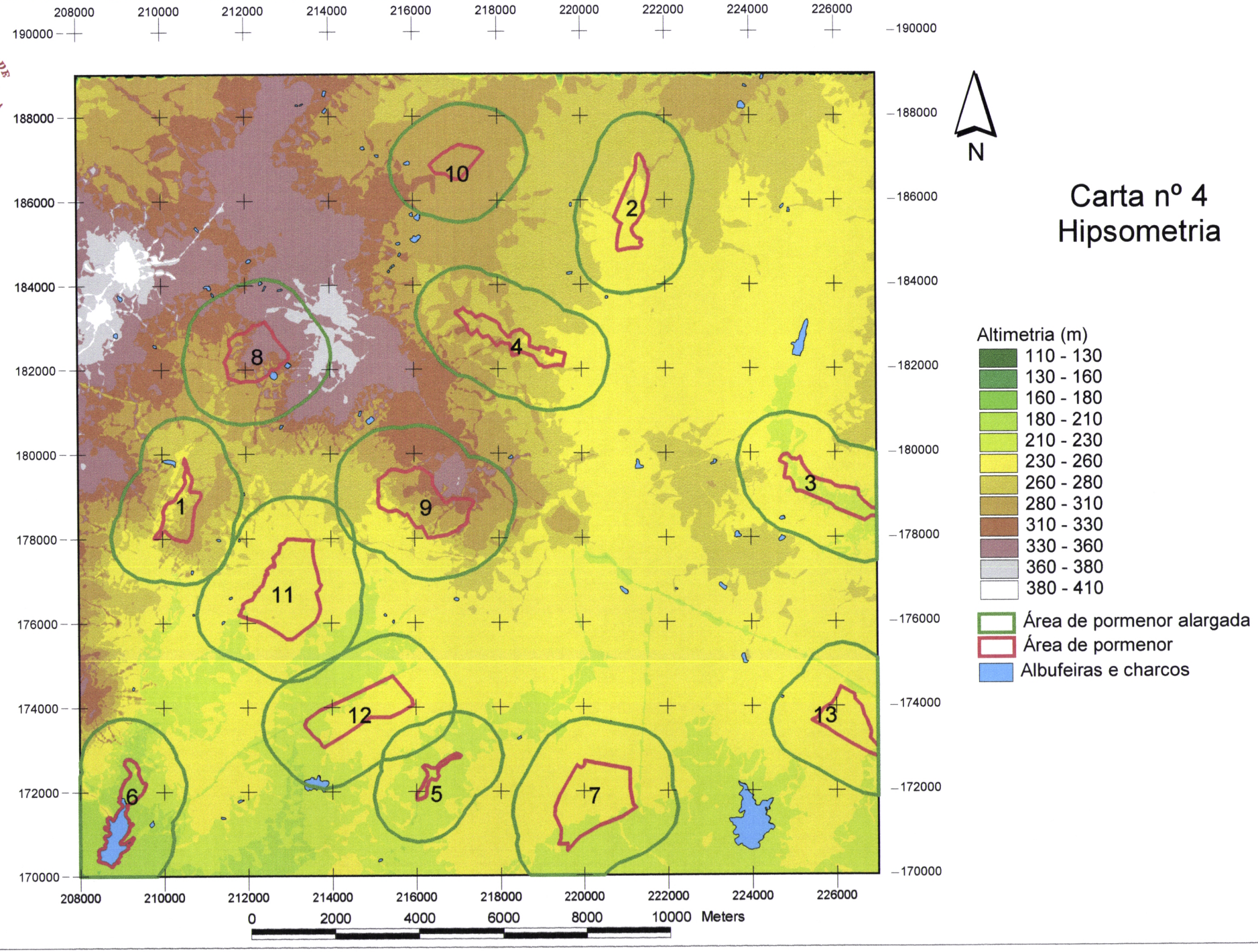
Para caracterizar o relevo da área de estudo elaborou-se com base na altimetria do IGEOE o modelo Digital do Terreno (MDT), que nos permite ter uma perspectiva global da área. Apresenta-se a título de exemplo a Carta Hipsométrica da área **(CARTA Nº4).**



Carta nº 3
Unidades Morfológicas
(Feio e Martins 1993)

1. Peneplanície do Alentejo (posição alta)
2. Peneplanície do Alentejo (posição baixa)
3. Superfície da Casa Branca e Cano
4. Compartimentos levantados
5. Maciço calcário de Estremoz
6. Relevos de dureza
7. Cristas correspondentes a filões e impregnações de rochas duras (quartzitos, lilditos e quartzo)
8. Recobrimentos e enchimentos terciários
9. Terraços
10. Escarpas e falhas
11. Escarpas e falhas prováveis
12. Sistema de falhas associado ao grande filão dolerítico do Alentejo
13. Alinhamenttos de vales de fractura
14. Superfícies balançadas ou flexuradas
15. Capturas

Teresa Batista 1999

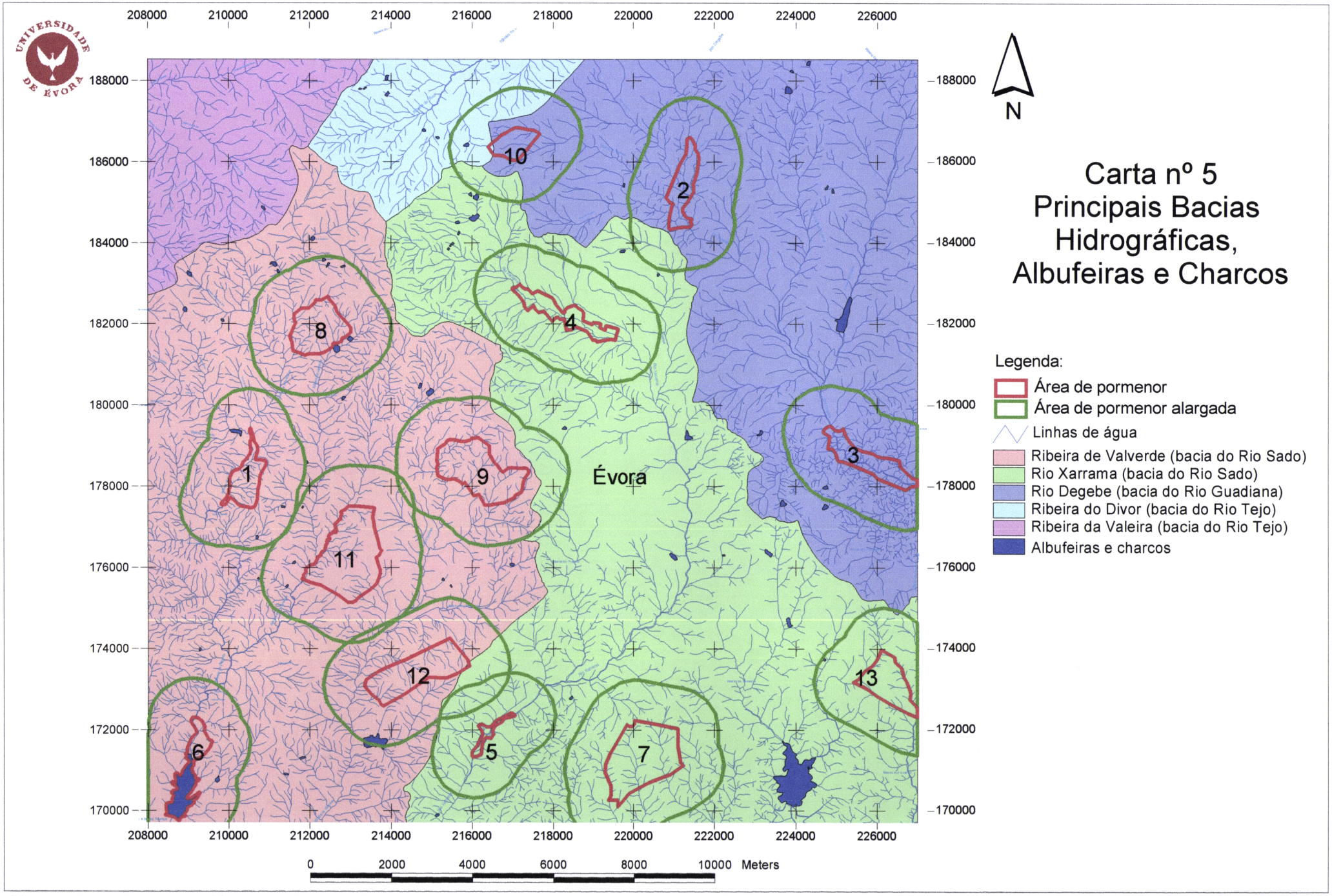

208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
190000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
Carta nº 4
Hipsometria
Altimetria (m)
110 - 130
130 - 160
160 - 180
180 - 210
210 - 230
230 - 260
260 - 280
280 - 310
310 - 330
330 - 360
360 - 380
380 - 410
Área de pormenor alargada
Área de pormenor
Albufeiras e charcos
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters

D. HIDROGRAFIA

A área de estudo caracteriza-se pela particularidade de ser um local de confluência de três importantes bacias hidrográficas: a do Rio Tejo, a do Rio Sado e a do Rio Guadiana **(CARTA Nº5).**

A bacia do Rio Sado é a que ocupa maior extensão, desenvolvendo-se em todo o quadrante Sul. Os componentes principais desta bacia são o Rio Xarrama, a Ribeira de Valverde e a Ribeira de Peramanca. No que respeita ao Rio Guadiana, este está representado a Noroeste e Este pelo Rio Degebe e seus afluentes, nomeadamente a Ribeira do Freixo, a Ribeira da Pachola e a Ribeira de Vale Figueiras. O Rio Tejo está representado a Noroeste pela Ribeira do Divor e pelo Ribeiro da Pouca-lã e outros pequenos afluentes do Rio Almansor.

Estão também representados, nos recursos hídricos de superfície, as charcas e barragens, das quais destacamos a Sudoeste a Barragem de Nossa Senhora da Tourega, a Sudeste a Barragem de Torres, e Sul a Barragem do Monte das Flores, a Nordeste a Barragem da Fonte Boa, e outras de menor dimensão cuja localização pode ser observada na carta das principais bacias hidrográficas, albufeiras e charcos.


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
Carta nº 5
Principais Bacias Hidrográficas, Albufeiras e Charcos
Legenda:
Área de pormenor
Área de pormenor alargada
Linhas de água
Ribeira de Valverde (bacia do Rio Sado)
Rio Xarrama (bacia do Rio Sado)
Rio Degebe (bacia do Rio Guadiana)
Ribeira do Divor (bacia do Rio Tejo)
Ribeira da Valeira (bacia do Rio Tejo)
Albufeiras e charcos
Évora
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters

E. PEDOLOGIA

1. SOLOS

O solo, juntamente com o clima, são os factores que maior influência tem na produção de biomassa e como tal na dominância de um determinado tipo de coberto ou tipo de uso, sobre outro.

Neste capítulo, referem-se as famílias de solos ocorrentes na área de estudo cuja caracterização se encontra em CARDOSO (1965, 1974). O reconhecimento das famílias de solos foi feito a partir das folhas números 448, 449, 459 e 460 da carta Complementar de Solos de Portugal (escala 1:25000), publicada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), actualmente Centro Nacional de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário (CNROA).

- Solos Insipientes

  Litossolos de climas sub-húmidos e semiáridos

  Eg - de granitos ou quartzodioritos

  Egn - de gneisses ou rochas afins

  Ex - de xistos ou grauvaques

  Auviossolos modernos, não calcários

  Al - De textura ligeira

  A - De textura mediana

  Aluviossolos antigos não calcários

  At - De textura mediana

  Atl - De textura ligeira

  Solos de Baixa (Coluviossolos), não calcários

  Sb - De textura mediana

  Sbl - De textura ligeira

- Solos Litólicos

  Solos Litólicos Húmicos

  Mnga - De microgranitos ou rochas cristalofílicas afins

  Solos Litólicos não Húmicos, dos climas sub-húmidos e semi-áridos normais

  Pg - de granitos ou rochas afins.

  Pga - de microgranitos ou rochas cristalofílicas afins

  Pgm - de rochas eruptivas de composição mineralógica entre o granito e o quartzdiorito

  Ppg - de rochas microfíricas claras

  Ppn - de gneisses ou rochas afins

- Barros

  Barros Pretos, não calcários

  Bp - de dioritos ou gabros.

- Solos Argiluviados pouco Insaturados

  Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais não Calcários

  Pgn - normais de gneisses ou rochas afins

  Pm - para-barros de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins

  Pmg - normais de quartzodioritos

  Pmh - para-solos hidromórficos de quartzodioritos ou dioritos

  Pmn - de rochas cristalofílicas

  Px - normais de xistos ou grauvaques

Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais não Calcários

Pv - de rochas cristalofílicas básicas

Pvx - de material coluviado de solos derivados de xisto

Vgn - de gneisses ou rochas afins

Vm - de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas afins

Vmg - Para-barros de quartzodioritos ou rochas cristalofílicas afins

Vx - de xistos

Sr - De "ranãs" ou depósitos afins

- Solos Hidromórficos sem horizonte eluvial

Ca - para-aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura mediana

Cal - para-aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura ligeira

Cac - para-aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura mediana, calcários

Cal - para-barros de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas

- Afloramentos Rochosos

Associados a muitos dos solos atrás descritos aparecem, por vezes, afloramentos rochosos de composição litológica diversa, tais como:

Ard - Afloramentos rochosos de dioritos ou gabrosos

Arg - Afloramentos rochosos de granitos ou quartzodioritos

2. QUALIDADE AGROLÓGICA DOS SOLOS

No que respeita às características pedológicas e de qualidade agrológica dos solos apresenta-se a carta da qualidade agrológica dos solos, elaborada pelo Engenheiro Teles Grilo para o projecto STRIDE. A metodologia assentou na anteriormente desenvolvida por este autor (1985) e cuja descrição pormenorizada pode ser consultada em A.M.D.E. (1990) e Quinta-Nova (1996).

A classificação inclui cinco classes de qualidade do solo, em termos de fertilidade e potencial produtivo, numeradas de 1 a 5 e de qualidade decrescente. Nessas classes estão incluídas as seguintes famílias de solos:

CLASSE 1

A	At	Sb	Bvc
Aa	Ata	Sba	Vcm (adsorvido)
	Atac	Sbc	Cae

CLASSE 2

A (i)	Ca	Sbl (a)	Pv
A (h)	Ca (a)	Cal	Pv (p)
A (ih)	Ca (l)	Ca (a)	Vcc
Aa (h)	Caa	Sba	Vm
Aa (hp)	Sb (h)	Pc	Vm (p)
Al	Sbl	Pct	Vcx
Al (h)	Cal	Pcx	Vtc
Al (a)	Call	Pm	Vtc (p)
At (i)	Vc	Pm (p)	Pac
At (h)	At (p)	Atl	

CLASSE 3

Al (i)	Pdg (a)	Pv (d)	Pm 8h)
Al (p)	Pagn	Pv (ad)	Pm (d)
Al (ip)	Pag	Vm (d)	Vmg
Atl (absorvido)	Pgn	Vx	Sr
Atl (p)	Pmg	Vxp	Sr (h)
Pmn	Pmg (p)	Vtc (d)	Cal
Pmn (p)	Pcx (d)	Vf	Pb
Ppm	Px	Pdg	Sbl (p)
Pmg (a)	Px (p)		Cd

CLASSE 4

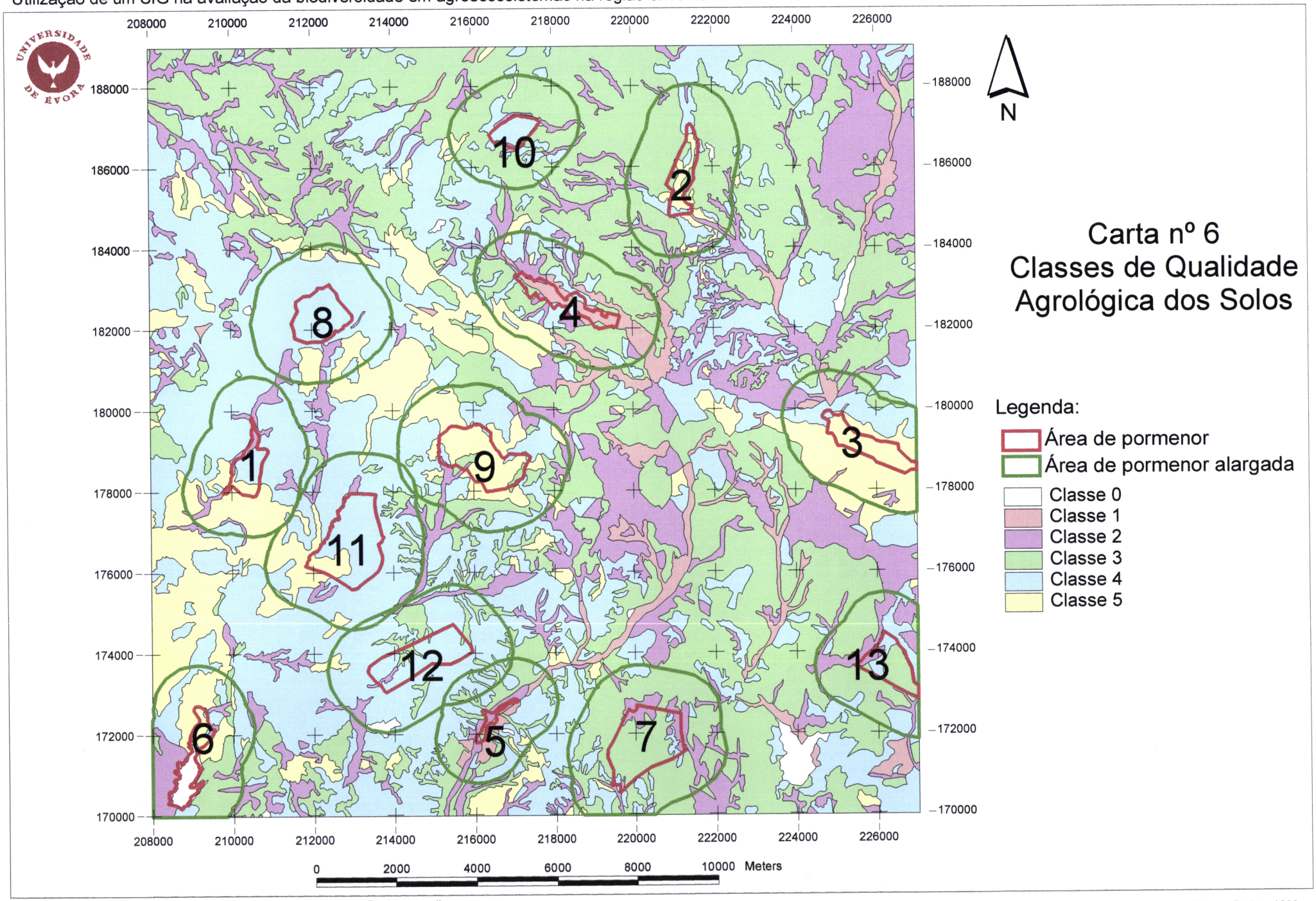
Par	Pag (p)	Pv (p)	Px (d)
Par (p)	Pgn (d)	Pv (d,p)	Pga
Pag (d)	Pgn (d,p)	Sr (h,p)	Vf (d,p)
Pg	Pg (h)	Vx (d)	Pmh (p)
Pgm	Ppg (p)	Vgn	Pmn (d)
Pmg (d)	Ppg	Vgn (d)	Pmn (d,p)
Ppn	Ppm (p)	Pgm	
Ppn (p)	Pg (p)	Pgm (h)	

CLASSE 5

Ex	Egn	Arx	Vx (d,p)
Ex + Arx	Pgm (p)	Arg	Px (d,p) +ex
Ex + Px (d,p)	Ppn (d)	Arm	Pgm (h)
Arx + Ex	Ppg (d,p)	As – áreas sociais	Pg (d)
Px (d,p)	Vgn (d,p)		

Na **CARTA Nº6** - Carta da Qualidade Agrológica dos Solos, encontram-se representadas as diferentes classes de qualidade de solos para a área global de estudo. Constata-se a fraca existência de solos de classe 1 e 2. Os solos mais comuns são os de qualidade 3 e 4. Os de qualidade 5 encontram-se normalmente associados às zonas de maiores declives e mais pedregosas.

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas na região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

F. COBERTO VEGETAL / USO DO SOLO

A análise da diversidade da paisagem em cada uma das áreas de pormenor tem como base a cartografia do coberto vegetal / uso do solo que se realizou para o projecto STRIDE, e cuja metodologia de execução irá ser brevemente revista.

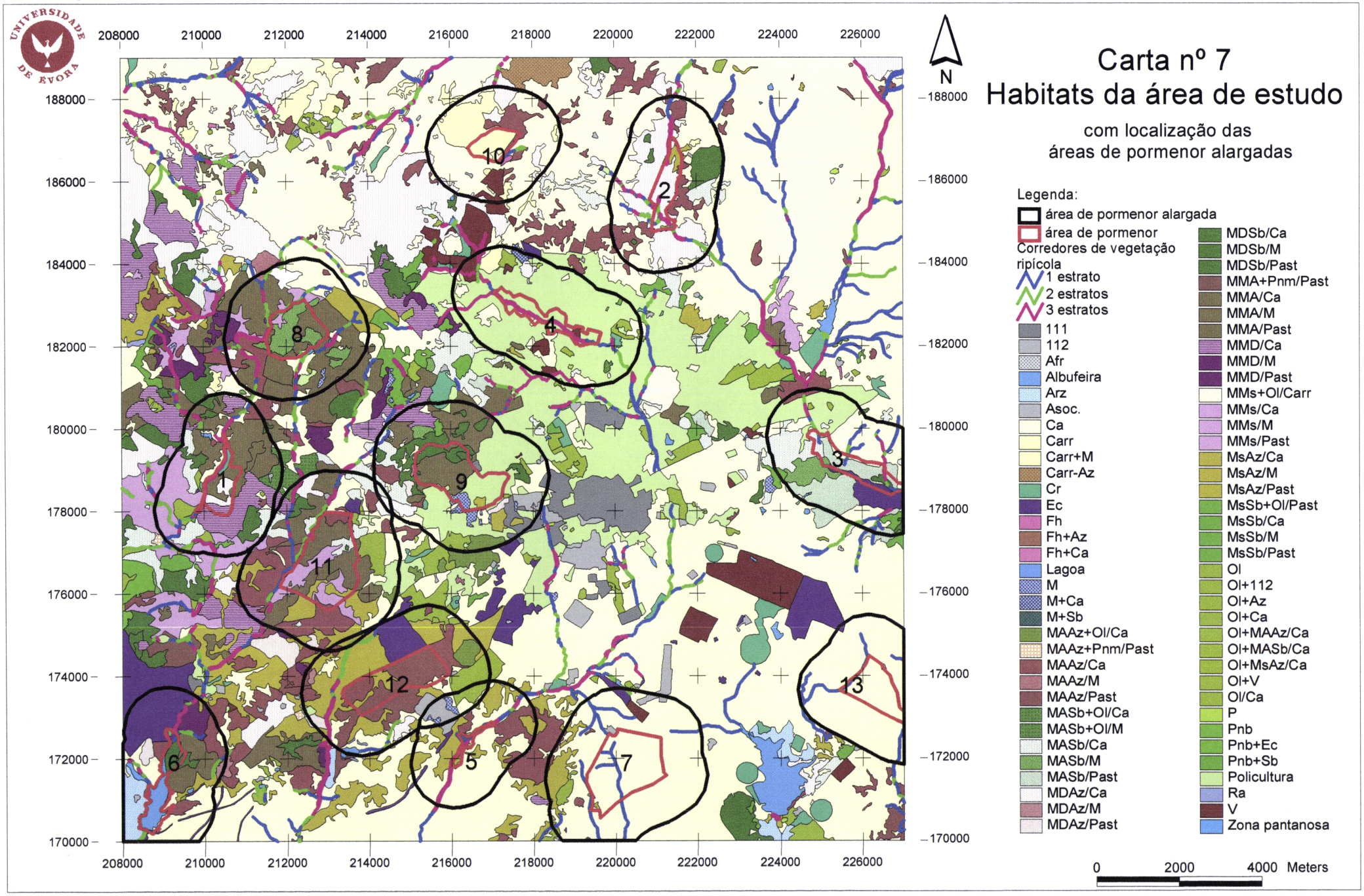
Assim, o reconhecimento das unidades de uso teve por base a fotointerpretação estereoscópica de fotografias aéreas verticais infravermelho "falsa cor" do Voo ACEL 1990 (escala aproximada 1:15 000). Após a fotointerpretação preparatória procedeu-se ao controlo no terreno para a validação da mesma e realização da fotointerpretação definitiva em gabinete. A restituição cartográfica das manchas delimitadas na fotointerpretação foi realizada para a base topográfica 1:25000 (Carta Militar de Portugal) mediante o uso de uma mesa de plano variável ("Planvariograph mapmaker" Rost). Posteriormente a carta resultante foi rasterizada, georeferenciada e digitalizada.

A taxonomia utilizada resultou de um desenvolvimento da aplicada por Malato-Beliz et al. (1987) (tabela 8). Nas áreas de montado foram consideradas diferentes densidades dos povoamentos de quercíneas. Esta taxonomia foi neste trabalho, reconvertida através do agrupamento ou agregação de manchas semelhantes, por se ter verificado que a desagregação inicial era demasiado pormenorizada para o objectivo em causa (tabela 9).

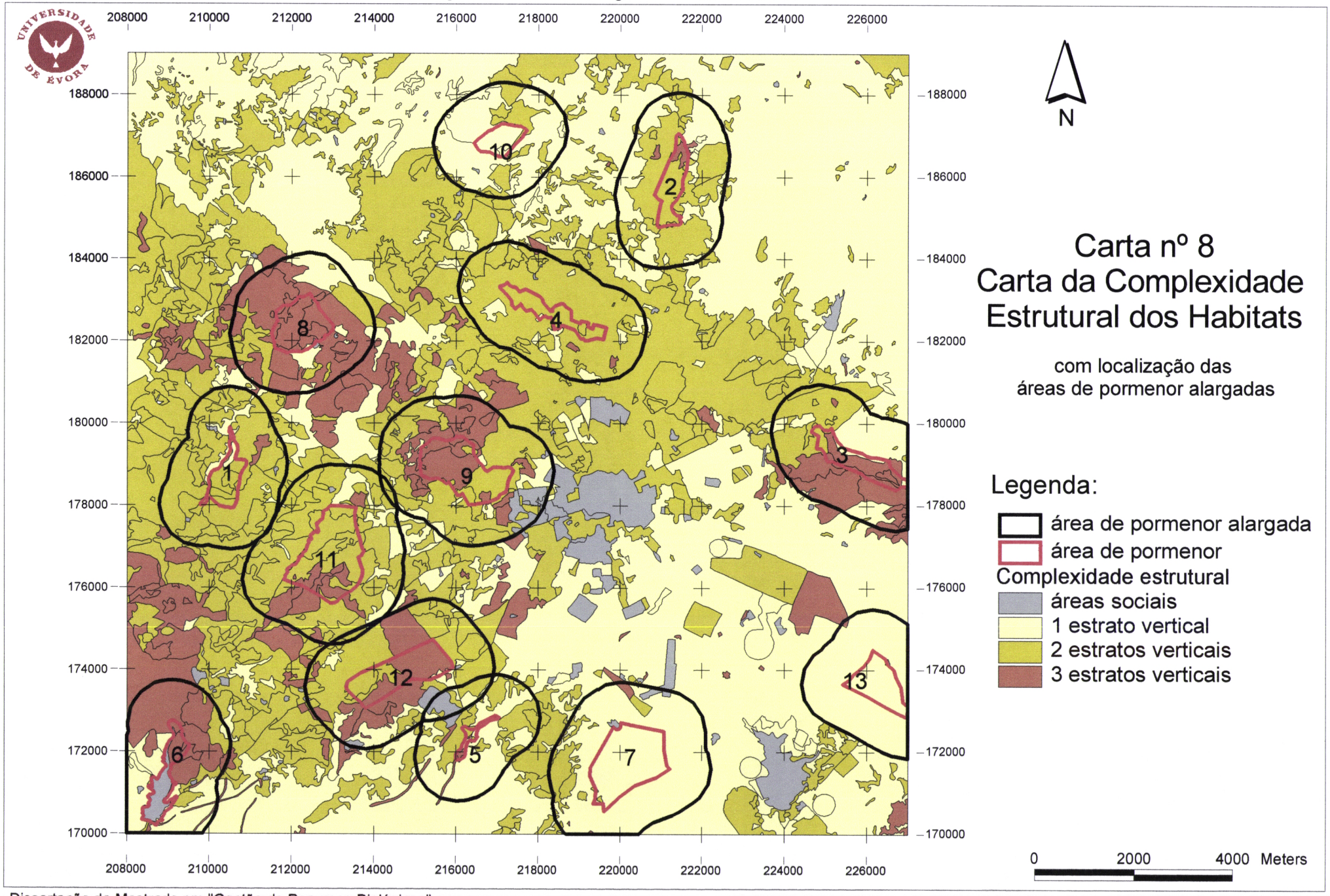
Na **CARTA Nº7** – CARTA DOS HABITATS, apresenta-se a distribuição espacial dos vários usos considerados, de acordo com a agregação descrita na metodologia. Esta agregação procurou acentuar as diferenças entre os distintos habitats para a fauna.

Apresenta-se ainda, para melhor leitura, a carta da complexidade dos habitats, em que se encontram representados as manchas com um, dois e três estratos verticais (arbóreo, arbustivo e herbáceo). **CARTA Nº8.**

A tabela 11 constitui a tabela de correspondências entre a taxonomia utilizada na carta original do coberto vegetal (legenda 1) e a cartografia de habitats pretendida (legenda 2 – habitats).



Teresa Batista 1999



Teresa Batista 1999

Tabela 11 - Tabela de correspondências entre a classificação do coberto vegetal no projecto STRIDE e a classificação dos habitats, utilizada neste trabalho.

TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT	TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT
V+Arr	V	Ol/Ca	Ol/Ca
V	V	Ol	Ol/Ca
Sbs/M	MsSb/M	M+Sb	M+MsSb
Sbs/Ca	MsSb/Ca	M+Ca	M+Ca
Sbs/(Ca-M)	MsSb/Past	M	M
Sb2/M	MDSb/M	Ht+V	Policultura
Sb2/Ca	MDSb/Ca	Ht+P+Ol	Policultura
Sb2/(Ca-M)	MDSb/Past	Ht+P	Policultura
Sb1/Ca	MDSb/Ca	Ht+Ol	Policultura
Sb1/(M-Ca)	MDSb/Past	Ht+Ca+112	Policultura
Sb0/M	MASb/M	Ht+Ca+112	Policultura
Sb0/Ca	MASb/Ca	Ht+112+Ca	Policultura
Sb0/Ca	MASb/Ca	Ht+112	Policultura
Sb0/(Ca-M)	MASb/Past	Ht+112	Policultura
Sb+Az1/M	MMD/M	Ht+112	Policultura
Sb/Ca	MASb/Ca	Ht	Policultura
Ra	Ra	Fh+Ca	Fh
Pnb+Sb	Pnb+Sb	Fh+Az	Fh
Pnb+Ec	Pnb+Ec	Fh	Fh
Pnb	Pnb	Ec	Ec
P+Ol	Policultura	Crh	Cr
P+Ht+Ol+Ca	Policultura	Cr+P+112	Policultura
P+Ht+Ol	Policultura	Cr+Ht+P	Policultura
P+Ht+Ca	Policultura	Cr+Ca+P+112	Policultura
P+Ht+112+Ca	Policultura	Cr	Cr
P+Ht	Policultura	Ci+H	Policultura
P+Cr+Ol	Policultura	Carr-Az	Carr-Az
P+Cr	Policultura	Carr+M	Carr+M
P+Ca	Policultura	Carr	Carr
P	P	Ca+Sb+Az	MMA/Ca
Ol+V	Ol+V	Ca+Sb	MASb/Ca
Ol+Sb+Ca+112	Policultura	Ca+P+112	Policultura
Ol+Sb+Az+Ca+112	Policultura	Ca+P	Policultura
Ol+Sb+Az+Ca+112	Policultura	Ca+Ol+112	Policultura
Ol+P+112	Policultura	Ca+Ol	Ol+Ca
Ol+P	Policultura	Ca+Ht+P+112	Policultura
Ol+Ht+Ca+Az	Policultura	Ca+Ht+Ol+Cr+112	Policultura
Ol+Ht+Ca	Policultura	Ca+Ht+112	Policultura
Ol+Ht+121	Policultura	Ca+Ht	Policultura
Ol+Ca+Ht+P	Policultura	Ca+112	Policultura
Ol+Ca+Az	Policultura	Ca	Ca
Ol+Ca+112	Ol/Ca	Azs/M	MsAz/M
Ol+Az	Ol+MAAz/Ca	Az2/Ca	MDAz/Ca
Ol+112	Ol/Ca	Az1/M	MDAz/M

Tabela 11 - Tabela de correspondências entre a classificação do coberto vegetal no projecto STRIDE e a classificação dos habitats, utilizada neste trabalho. (cont.)

TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT	TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT
Ol/V	Ol+V	Az1/Ca	MDAz/Ca
Ol+Ca	Ol+Ca	Azs/Ca	MsAz/Ca
Ol+Az0+Ca+112	Ol+MAAz/Ca	Azs/(Ca-M)	MsAz/Past
Az1/(Ca-M)	MDAz/Past	Arz	Arz
Az0/M	MAAz/M	Ar	Afr
Az0/Ca	MAAz/Ca	Afr	Afr
Az0/Ca	MAAz/Ca	23	Zona pantanosa
Az0/(M-Ca)	MAAz/Past	222	Albufeira
Az0/(Ca-M)	MAAz/Past	221	Lagoa
Az0/(Ca-M)	MAAz/Past	152	Asoc.
151	Asoc.	(Ol+Sbs)/Ca	Ol+MASb/Ca
142	Asoc.	(Ol+Sb+V)/Ca	Policultura
141	Asoc.	(Ol+Sb)/Ca	Ol+MASb/Ca
12	Asoc.	(Ol+P+Ht)/Ca	Policultura
112+P+Ht+Ca	Policultura	(Ol+Ht+112)/Ca	Policultura
112+P+Ht	Policultura	(Ol+Cr)/Ca	Policultura
112+P	Policultura	(Ol+Az0)/Ca	Ol+MAAz/Ca
112+Ht+Cr	Policultura	(Ol+Az+Sb+P+112)/(Ca+Cr+Ht)	Policultura
112+Ht	Policultura	(Ol+Az+Sb+P)/(Ca+Cr+Ht)+112	Policultura
112+Cr+Ht	Policultura	(Ol+Az+Sb+112)/Ca	Policultura
112+Ca	Policultura	(Ol+Az+Sb+112)/(Ca+Cr+Ht)	Policultura
112+151	112	(Ol+Az)/Ca	Ol+MAAz/Ca
112+12	112	(Ol+Az)/(Ca)+112	Policultura
112	112	(Ol+112)/(Ca+Cr+Ht)	Policultura
111+151	111	(Ht+Ol+P+112)/Ca	Policultura
111	111	(Azs-Sbs)/Ca	MMs/Ca
(Sbs+Ol)/(Ca-M)	MsSb+Ol/Past	(Az-Sbs)/Ca	MMs/Ca
(Sb-Ol)/(Ca-M)	MsSb+Ol/Past	(Az-Sbs)/(Ca-M)	MMs/Past
(Sb-Azs)/M	MMs/M	(Az-Sb2)/M	MMD/M
(Sb-Azs)/Ca	MMs/Ca	(Az-Sb2)/Ca	MMD/Ca
(Sb-Azs)/(Ca-M)	MMs/Past	(Az-Sb1)/Ca	MMD/Ca
(Sb-Az1)/M	MMD/M	(Az-Sb1)/(M-Ca)	MMD/Past
(Sb-Az0)/M	MMA/M	(Az-Sb1)/(Ca-M)	MMD/Past
(Sb-Az0)/Ca	MMA/Ca	(Az-Sb0)/M	MMA/M
(Sb-Az0)/(Ca-M)	MMA/Past	(Az-Sb0)/Ca	MMA/Ca
(Sb-Az)/(Ca-M)	MMA/Past	(Az-Sb0)/(Ca-M)	MMA/Past
(Sb2-Az1)/Ca	MMD/Ca	(Azs+Ol+Ht+112) /Ca	Policultura
(Sb0-Az0)/(Ca-M)	MMA/Past	(Az1-Sb1)/M	MMD/M
(Sb0+Ol)/Ca	MASb+Ol/Ca	(Az1-Sb1)/Ca	MMD/Ca
(Sb0+Az0)/Ca	MMA/Ca	(Az1-Sb1)/(Ca-M)	MMD/Past
(Sb+Ol)/M	MASb+Ol/M	(Az1-Sb0)/M	MMD/M
(Sb+Azs+Ol)/(Ca+Afr)	MMs+Ol/Carr	(Az1-Sb)/M	MMD/M

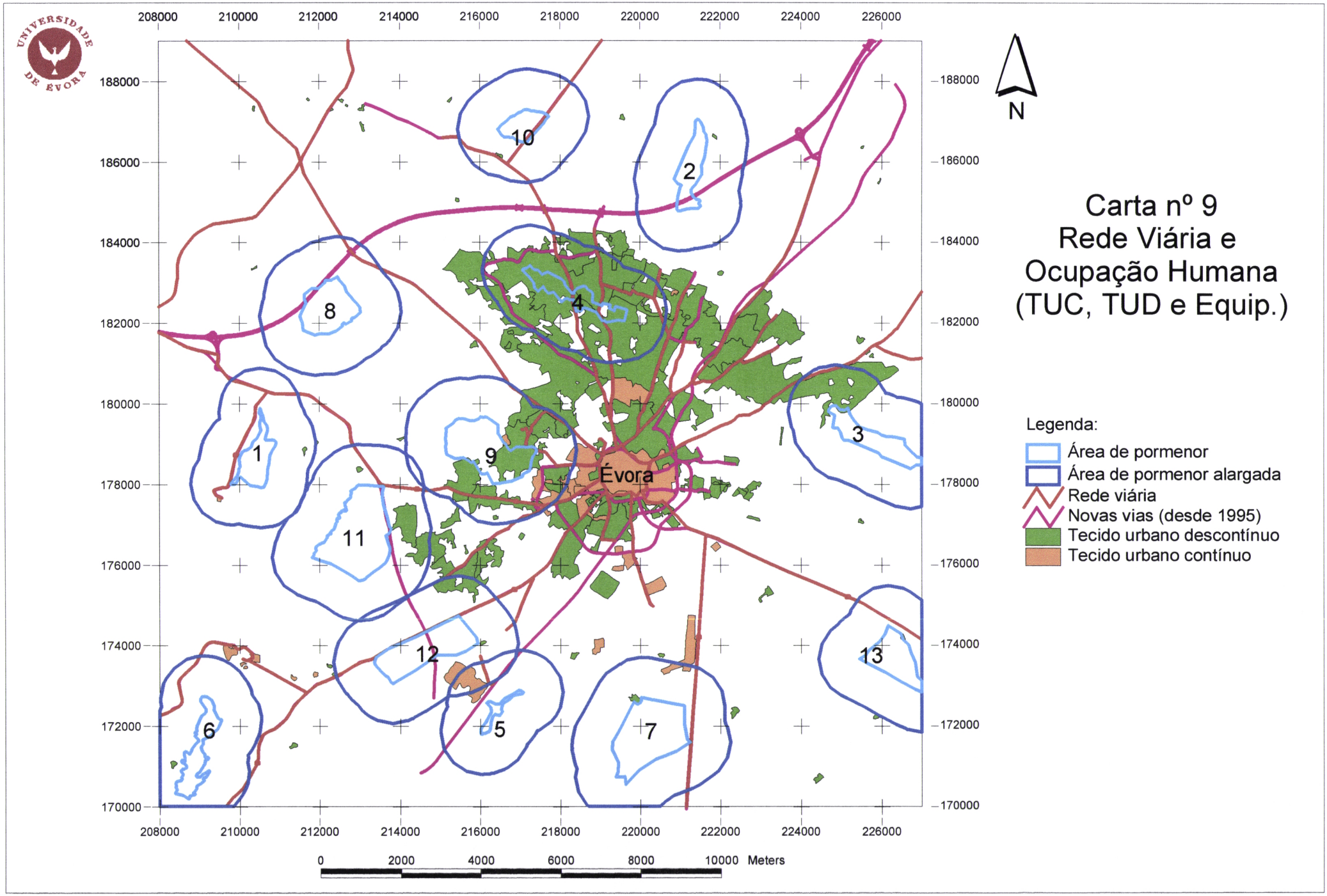
Tabela 11 - Tabela de correspondências entre a classificação do coberto vegetal no projecto STRIDE e a classificação dos habitats, utilizada neste trabalho. (cont.)

TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT	TIPO DE COBERTO VEGETAL	HABITAT
(Ps-Fh)/M	Ra	(Az1-Sb)/(Ca-M)	MMD/Past
(P+Ol+Sb+Az+112)/Ca	Policultura	(Az0-Sbs)/M	MMA/M
(P+Ol+Sb+112)/(Ca+Cr)	Policultura	(Az0-Sbs)/Ca	MMA/Ca
(P+Ol+Az+Sb+112)/(Ca+Cr)	Policultura	(Az0-Sb0-Pnb)/Ca	MMA+Pnm/Past
(P+Ol+112)/(Ca+Cr+Ht)	Policultura	(Az0-Sb0)/M	MMA/M
(P+Ht+112)/Ca	Policultura	(Az0-Sb0)/Ca	MMA/Ca
(P+Ht+112)/Ca	Policultura	(Az0-Sb0)/(Ca-M)	MMA/Past
(P+112)/Ca	Policultura	(Az0-Sb)/Ca	MMA/Ca
(P+112)/(Ca+Cr)	Policultura	(Az0-Ol)/Ca	MAAz+Ol/Ca
(Sb1-Az1)/Ca	MMD/Ca	(Azs+Ol)/Ca	Ol+MsAz/Ca
(Sb0-Azs)/(Ca-M)	MMA/Past	(Az-Pnm)/Ca	MAAz+Pnm/Past
(Sb0-Az0)/M	MMA/M	(Az-Pnm)/(Ca-M)	MAAz+Pnm/Past
(Sb0-Az0)/Ca	MMA/Ca	(Az2-Sb2)/M	MMD/M
(Ol-Az0)/Ca	Ol+MAAz/Ca	(Az0+Ol)/Ca	MAAz+Ol/Ca
(Az+Sb1)/Ca	MMD/Ca	(112+P)/(Ht+Ca)	Policultura
(Az+Sb0)/Ca	MMA/Ca	((V+Ol+P+Sb)/(Ca+Cr+Ht))+11	Policultura
(Az-Sb0)/(Ca-M)	MMA/Past		

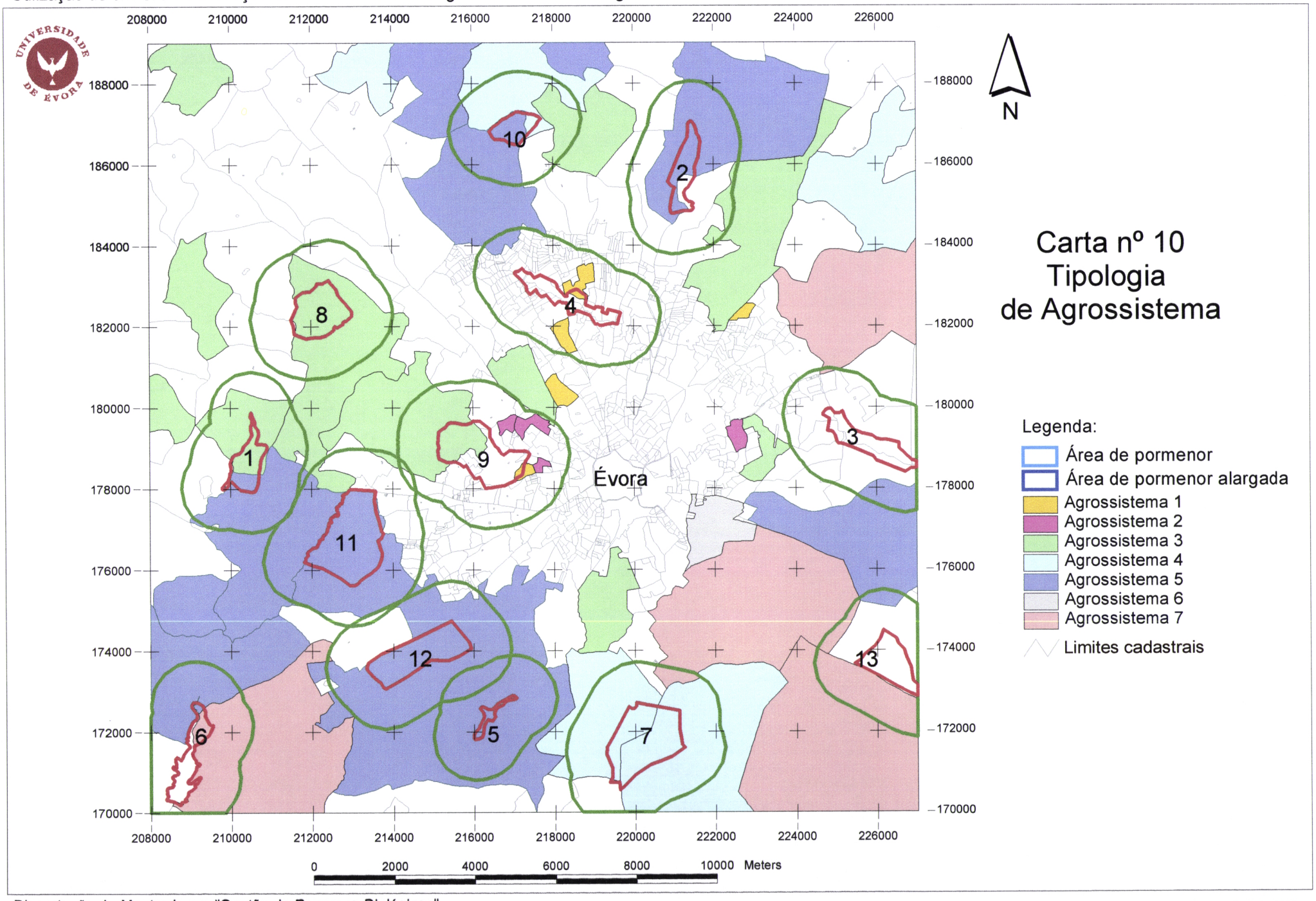
G. OCUPAÇÃO HUMANA E OUTROS FACTORES DE PERTURBAÇÃO

Nas **CARTAS Nº9, 10** e **11** estão representadas as distribuições geográficas dos principais factores de perturbação para a fauna. São eles:

- A ocupação humana, em termos de presença de tecido urbano contínuo (TUC) (correspondente ao uso 111), tecido urbano descontínuo (TUD), correspondente ao uso 112 + Equipamentos (correspondentes às Áreas sociais - Asoc.). **CARTA Nº9**
- A rede viária, considerando apenas a rede viária principal, uma vez que é a que possui maior tráfego. **CARTA Nº9**
- A tipologia dos agrossistemas de acordo com a classificação de Marques e Fragoso (1998). Esta tipificação torna-se de grande importância pois permite identificar o grau de intensificação da agricultura e da pecuária nas explorações agrícolas, e deste modo o grau de perturbação para a fauna. **CARTA Nº10**
- A tipologia de exploração cinegética, que nos permite avaliar das condições de controle das populações cinegéticas e outras. **CARTA Nº11**


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
Carta nº 9
Rede Viária e
Ocupação Humana
(TUC, TUD e Equip.)
Legenda:
Área de pormenor
Área de pormenor alargada
Rede viária
Novas vias (desde 1995)
Tecido urbano descontínuo
Tecido urbano contínuo
Évora
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters

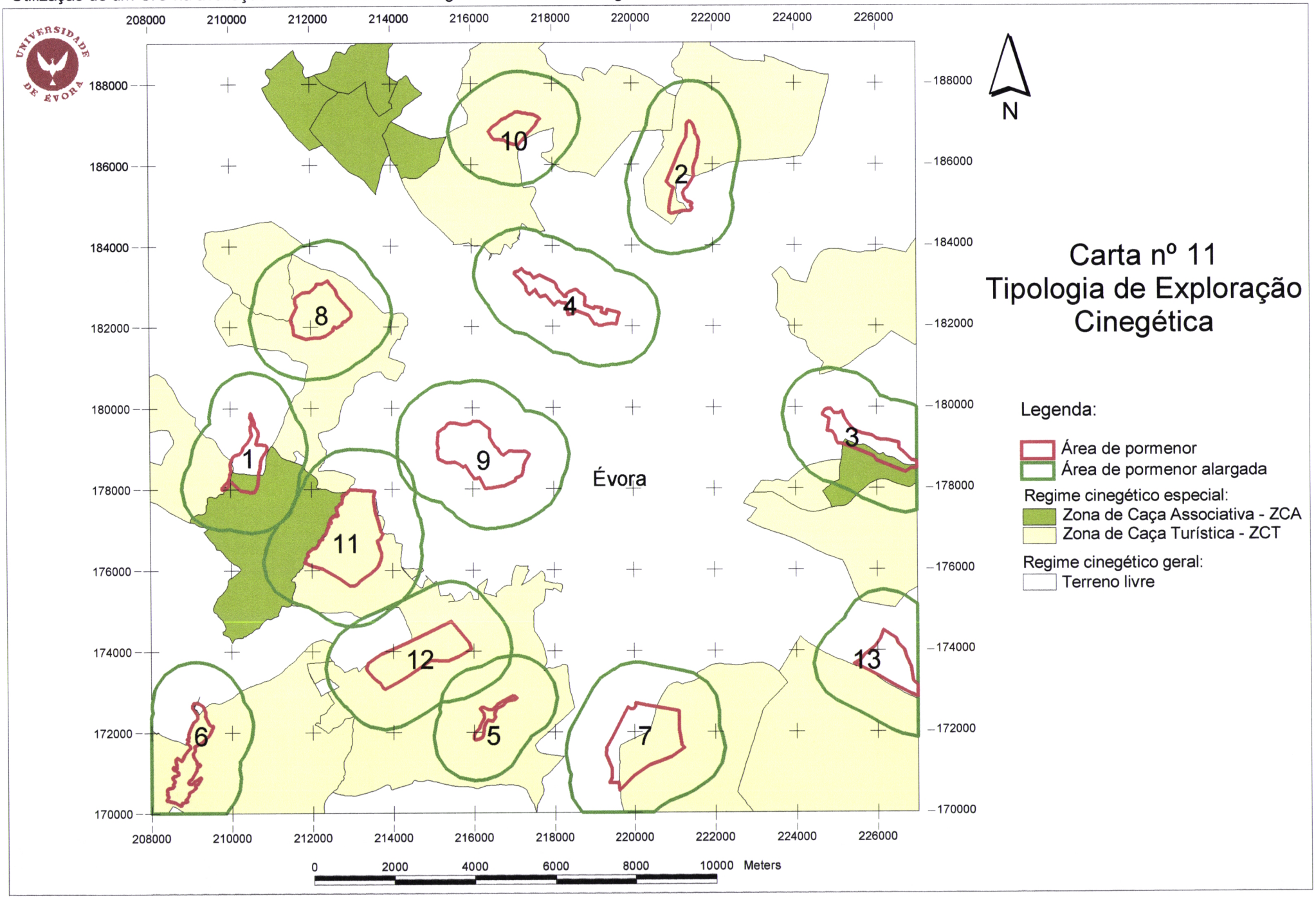
"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas na região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas na região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

H. ESPÉCIES FAUNÍSTICAS INVENTARIADAS NO PROJECTO STRIDE E RESPECTIVO ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO

Nas tabelas 12 a 15 identificam-se as espécies inventariadas nos levantamentos de campo realizados nas treze áreas de pormenor definidas na área de estudo.

Tabela 12 - Lista de espécies de avifauna levantadas para a área de estudo e respectivo estatuto de conservação (n=63)

Espécie	Família	Nome vulgar	Est. Cons. Continente	Conv. Bona	Conv. Berna	Direc. Aves	Fenologia
Aegithalos caudatus	Aegythalidae	Chapim-rabilongo	NT		II		S
Calandrella brachydactyla	Alaudidae	Calhandrinha	NT		II	I	S
Galerida sp.	Alaudidae	Cotovia	NT		II, III	I	S
Lullula arborea	Alaudidae	Cotovia-pequena	NT		III	I	S
Melanocorypha calandra	Alaudidae	Calhandra	K		II	I	S
Alcedo atthis	Alcedinidae	Guarda-rios	NT				S
Anas platyrhyncos	Anatidae	Pato-real	NT	II	III	II/1, III/1	S
Certhia brachydactyla	Certhiidae	Trepadeira-comum	NT		II		S
Streptopelia turtur	Columbidae	Rola	V		III	II/2	MN
Cyanopica cyana	Corvidae	Pega-azul	NT		II		N
Garrulus glandarius	Corvidae	Gaio	NT				S
Pica pica	Corvidae	Pega	NT				S
Clamator glandarius	Cuculidae	Cuco-rabilongo	K		II		MN
Cuculus canorus	Cuculidae	Cuco	NT		III		MN
Emberiza calandra	Emberizidae	Trigueirão	NT		III		S
Emberiza cia	Emberizidae	Cia	NT		II		N
Emberiza cirlus	Emberizidae	Escrevedeira	NT		II		S
Estrilda astrild	Estrildidae	Bico-de-lacre	NT		III		S
Carduelis carduelis	Fringillidae	Pintassilgo	NT		II		S
Carduelis chloris	Fringillidae	Verdilhao	NT		II		S
Coccothraustes coccothraustes	Fringillidae	Bico-grosso	NT		II		S
Fringilla coelebs	Fringillidae	Tentilhao	NT		III		S
Serinus serinus	Fringillidae	Chamariz	NT		II		S
Delichon urbica	Hirundinidae	Andorinha-dos-beirais	NT		II		MN
Hirunda rustica	Hirundinidae	Andorinha-das-chamines	NT				MN
Lanius excubitor	Laniidae	Picanco-real	NT		III		S
Lanius senator	Laniidae	Picanco-barreteiro	NT		III		MN
Merops apiaster	Meropidae	Abelharuco	NT	II	II		S
Anthus campestris	Motacillidae	Petinha-dos-campos	NT		II	I	MN
Motacilla alba	Motacillidae	Alveola-branca	NT				S

Fonte: Rabaça *et al.* 1995, 1996 e Rabaça (com. pessoal)

Tabela 12 - Lista de espécies de avifauna levantadas para a área de estudo e respectivo estatuto de conservação (n=63) (continuação)

Espécie	Família	Nome vulgar	Estatuto de conservacao no continente	Conv. Bona	Conv. Berna	Direc. Aves	Fenologia
Motacilla cinerea	Motacillidae	Alveola-cinzenta	NT		II		S
Muscicapa striata	Muscicapidae	Papa-moscas-cinzento	NT	II	II		MN
Oriolus oriolus	Oriolidae	Papa-figos	NT		II		MN
Tetrax tetrax	Otididae	Sisao	NT		II	I	S
Parus caeruleus	Paridae	Chapim-azul	NT		II		S
Parus cristatus	Paridae	Chapim-de-poupa	NT		II		N
Parus major	Paridae	Chapim-real	NT		II		S
Passer domesticus	Passaridae	Pardal-comum	NT				S
Passer montanus	Passaridae	Pardal –dos-montes	NT				S
Alectoris rufa	Phasianidae	Perdiz-vermelha	NT		III	II/1, III/1	S
Coturnix coturnix	Phasianidae	Codorniz	NT	II	III	II/2	MN
Dendrocopos minor	Picidae	Pica-pau-malhado-pequeno	K		II		S
Dendrocopos major	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	NT		II		N
Picus viridis	Picidae	Pica-pau-verde	NT		II		S
Galinula choropus	Rallidae	Galinha-d'água	NT		III	II/2	N
Actitis hypoleucos	Scolopacidae	Macarico-das-rochas	NT	II	III		S
Sitta europaea	Sittidae	Trepadeira-azul	NT		II		S
Sturnus unicolor	Sturnidae	Estorninho-preto	NT		II		S
Cettia cetti	Sylviidae	Rouxinol-bravo	NT	II	II		S
Cisticola juncidis	Sylviidae	Fuinha-dos-juncos	NT	II	II		S
Hippolais polyglotta	Sylviidae	Felosa-poliglota	NT	II	II		MN
Phylloscopus collybita	Sylviidae	Felosa-Musical	NT	II	II		S
Sylvia atricapilla	Sylviidae	Toutinegra	NT	II	II		S
Sylvia hortensis	Sylviidae	Toutinegra-real	K	II	II		MN
Sylvia melanocephala	Sylviidae	Toutinegra-de-cabeca preta	NT	II	II		S
Troglodytes troglodytes	Troglodytidae	Carriça	NT		II		S
Luscinia megarhynchos	Turdidae	Rouxinol	NT	II	II		MN
Oenanthe hispanica	Turdidae	Chasco-ruivo	NT	II	II		MN
Saxicola torcata	Turdidae	Cartaxo-comum	NT	II	II		S
Turdus merula	Turdidae	Melro	NT	II	III	II/2	S
Turdus viscivorus	Turdidae	Tordeia	NT	II	III	II/3	S
Upupa epops	Upupidae	Poupa	NT		II		MN
Acanthis cannabina							

Fonte: Rabaça *et al.* 1995, Rabaça (com. pessoal)

NT – não ameaçado; V – vulnerável; R – raro; Ex – extinto; E – em perigo;
K – insuficientemente conhecido; I – indeterminado
S – sedentário; MN – migradora nidificante; N – nidificante

Tabela 13 - Espécies de mamíferos registadas na área de estudo (n=16).

Espécie	Nome vulgar	Ordem	Família	Estatuto de conservação no continente	Berna	Estatuto de conservação regional
Apodemus silvacatus	rato do campo	Rodentia	Muridae	NT		Mcm
Crocidura sp.	musaranho	Insectivora	Soricidae	NT	III	Pcm
Erinaceus europaeus	ouriço-cacheiro	Insectivora	Erinaceidae	NT	III	Cm
Felis silvestris	gato-bravo	Carnivora	Felidae	I	II	Pcm
Genetta genetta	geneta	Carnivora	Viverridae	NT	III	Cm
Herpestes ichneumon	sacarrabos	Carnivora	Viverridae	NT	III	Cm
Lepus capensis	lebre	Lagomorpha	Leporidae	NT		Pcm
Lutra lutra	lontra	Carnivora	Mustelidae	K	II	Pcm
Meles meles	texugo	Carnivora	Mustelidae	NT	III	Pcm
Mus spretus	rato das hortas	Rodentia	Muridae	NT		Cm
Mustela nivalis	doninha	Carnivora	Mustelidae	NT	III	Cm
Mustela putorius	toirao	Carnivora	Mustelidae	K	III	Rr
Oryctolagus cuniculus	coelho bravo	Lagomorpha	Leporidae	NT		Cm
Rattus norvegicus	ratazana de agua	Rodentia	Muridae	NT		Cm
Talpa occidentalis	toupeira	Insectivora	Talpidae	NT		Cm
Vulpes vulpes	raposa	Carnivora	Canidae	NT		Cm

Fonte: Marques 1995

NT – não ameaçado; V – vulnerável; R – raro; Ex – extinto; E – em perigo; K – insuficientemente conhecido; I – indeterminado
Mcm – muito comum; Cm – comum; Pcm – pouco comum; Rr - raro

Tabela 14 - Espécies de anfíbios registadas na área de estudo (n=11).

Classe Anphibia

Nome	Abreviatura	Nome vulgar	Ordem	Família	Estatuto de conservação		
					Livro Vermelho	Convenção de Berna	Directiva Habitats
Pleurodeles Waltl	PWA	Salamendra-dos-poços/Sulipampo	Urodela	Salamandridae	NT	III	II,IV
Salamandra salamandra	SSA	Salamandra	Urodela	Salamandridae	NT	III	
Triturus boscai	TBO	Tritão-de-ventre-laranja	Urodela	Salamandridae	NT	III	
Triturus marmoratus	TMA	Tritão-verde	Urodela	Salamandridae	NT	III	IV
Alytes cisternasii	ACI	Sapo-parteiro-ibérico	Anura	Discoglassidae	NT	II	IV
Discoglassus galganoi	DGA	Discoglasso	Anura	Discoglassidae	NT	II	IV
Pelobates cultripes	PCU	Sapo-de-unha-negra	Anura	Pelobatidae	NT	II	IV
Bufo calamita	BCA	Sapo-corredor	Anura	Bufonidae	NT	II	IV
Hyla arborea	HAR	Rela	Anura	Hylidae	NT	II	IV
Hyla meridionalis	HME	Rela-meridional	Anura	Hylidae	NT	II	IV
Rana perizi	RPE	Rã-verde	Anura	Ranidae	NT	III	V
	11						

Fonte: Raimundo 1995, Raimundo (com. pessoal)

NT – não ameaçado; V – vulnerável; R – raro; Ex – extinto; E – em perigo; K – insuficientemente conhecido; I – indeterminado

Tabela 15 -Espécies de répteis registadas na área de estudo (n=10).

Classe Reptilia

Nome	Abreviatura	Nome vulgar	Ordem	Família	Estatuto de conservação		
					Livro Vermelho	Convenção de Berna	Directiva Habitats
Mauremys leprosa	MLE	Cágado	Testudinata	Emydidae	NT	II	II,IV
Blanus cinereus	BCI	Cobra-cega	Sauria	Amphisbaenidae	NT	III	
Chalcides charcides	CCH	Cobra-das-pernas-tridáctila	Sauria	Scincidae	NT	III	
Lacerda lepida	LLE	Sardão	Sauria	Lacertidae	NT	II	
Podarcis hispanica	POD	Lagartixa	Sauria	Lacertidae	NT	III	
Psammodromus algirus	PAL	Lagartixa-do-mato	Sauria	Lacertidae	NT	III	
Coronella girondica	CGI	Cobra-bordalesa	Sauria	Columbridae	NT	III	
Elaphe scalaris	ESC	Cobra-de-espada	Sauria	Columbridae	NT	III	
Macroprotodon cucullatus	MCU	Cobra-de-capuz	Sauria	Columbridae	K	III	
Malpolon monspessulanus	MMO	Cobra-rateira	Sauria	Columbridae	NT	III	

Fonte: Raimundo 1995, Raimundo (com. pessoal)

NT – não ameaçado; V – vulnerável; R – raro; Ex – extinto; E – em perigo; K – insuficientemente conhecido; I – indeterminado

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

V. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PORMENOR

A localização geral das 13 áreas de pormenor objecto de análise detalhada, encontra-se representada na **CARTA Nº2** anteriormente exibida no capítulo relativo à caracterização geral da área de estudo. Cada uma dessas áreas é caracterizada individualmente quanto à sua localização geográfica e caracterização temática. As áreas foram seleccionadas para o projecto STRIDE e foi em relação a elas que foram efectuados os levantamentos faunísticos que permitiram o cálculo da biodiversidade faunística para cada uma delas. Estas áreas são caracterizadas abrangendo a área de influência de 1000 metros, que delimita as áreas de pormenor alargadas.

A. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Nas **CARTAS Nº12 A 24** apresenta-se a localização geográfica relativa às cartas militares correspondentes, de cada uma das áreas de pormenor (a vermelho) e das áreas de pormenor alargadas (a azul) que são o objecto de estudo.

Área de pormenor nº1 – Guadalupe – Ribeira de Valverde

Engloba a povoação de Guadalupe, situada a Este de Évora, ocupando uma área de 906,4676 ha. Foi delimitada em volta de uma faixa da Ribeira de Valverde, para constituir um exemplo de biótopo ripícola com predominância de montado (sobro, azinho e misto que cobre mais de 90% da área). **CARTA Nº12**

Área de pormenor nº2 – Rio Degebe – Monte do Barrocal

Localiza-se a Norte de Évora, nas linhas de cabeceira do Rio Degebe, englobando parte do Monte do barrocal e dos Álamos do Degebe, com 937,1335 ha. É um exemplo de uma área de montado de azinho (que cobre cerca de 50% da área) junto a uma linha de água. **CARTA Nº13**

Área de pormenor nº3 – Rio Degebe

Localiza-se a Oeste de Évora, no Vale encaixado do Rio Degebe. Engloba parte do Outeiro das Vinhas, Vale Melhorado e Fonte Coberta. Ocupa uma área de 849.5614 ha. Zona do vale encaixado do Degebe, exemplo de um biótopo ripícola onde predomina o montado de sobro (cerca de 44% da área). **CARTA Nº14**

Área de pormenor nº4 – Louredo e Canaviais – Rio Xarrama

Localiza-se a Norte de Évora, e engloba o Bairro do Louredo e parte do Bairro dos Canaviais, numa área de 1050,852 ha. É constituído em mais de 90% por um mosaico de policultura e culturas arvenses de sequeiro. **CARTA Nº15**

Área de pormenor nº5 – Monte das Flores – Rio Xarrama

Situa-se a Sudeste de Évora, ao longo do Rio Xarrama. Engloba parte do Monte das Flores, numa extensão de 670,422 ha. Biótopo ripícola, com predominância de culturas arvenses de sequeiro (53 % da área) de montado de azinho (33% da área). **CARTA Nº16**

Área de pormenor nº6 – Barragem de Nossa Senhora da Tourega

Situa-se a Sudeste de Valverde e engloba a Barragem de Nossa Senhora da Tourega. Área de 799,4059 ha. Exemplo de um importante corpo de água. Co-dominância entre culturas arbóreas exóticas (22%) e culturas arvenses de sequeiro (21%), montado misto (18%) e montado de azinho (13%). Área muito diversificada em termos de habitats. **CARTA Nº17**

Área de pormenor nº7 – Chaminé e Pereira

Situada a Sul de Évora, engloba parte das herdades da Chaminé e da Pereira. Tem 1166,293 ha. Dominância das culturas arvenses de sequeiro (88%). Importante área de estepe. **CARTA Nº18**

Área de pormenor nº8 – Azinhal – Valada do Mato

Situada a Nordeste de Évora, engloba parte da herdade do Azinhal. Tem 910,2301 ha. Montado misto, de azinho e de sobro a dominarem a área (86%). Aparecimento de matos. **CARTA Nº19**

Área de pormenor nº9 – São Bento

Situa-se a Este de Évora, muito próximo do núcleo urbano. Engloba a zona de São Bento de Castris. Ocupa 1162,2330 ha. Exemplo de um biótopo com dominância de montado misto, de azinho e sobro (no total ocupam cerca de 50% da área), numa zona com alguma ocupação urbana (6%), facto evidenciado também pela presença da policultura (29%). **CARTA Nº20**

Área de pormenor nº10 – Montinho da Abegoaria – Estrada da Igrejinha

Situa-se a Nor-Nordeste de Évora, junto à estrada para a Igrejinha. Engloba parte do Montinho da Abegoaria e do Monte da Parreira. Ocupa 686,9519 ha. Culturas arvenses de sequeiro (77%). **CARTA Nº21**

Área de pormenor nº11 – Alcamizes – Ribeira de Peramanca.

Situa-se a Este-Sueste de Évora, englobando parte da herdade de Alcamises e Alcamisinhos. Encontra-se delimitada ao longo da Ribeira de Peramanca, afluente da Ribeira de Valverde. Ocupa 1278,493 ha. Área em que o montado de azinho, o misto, e o de sobro ocupam cerca de 80% da área. **CARTA Nº22**

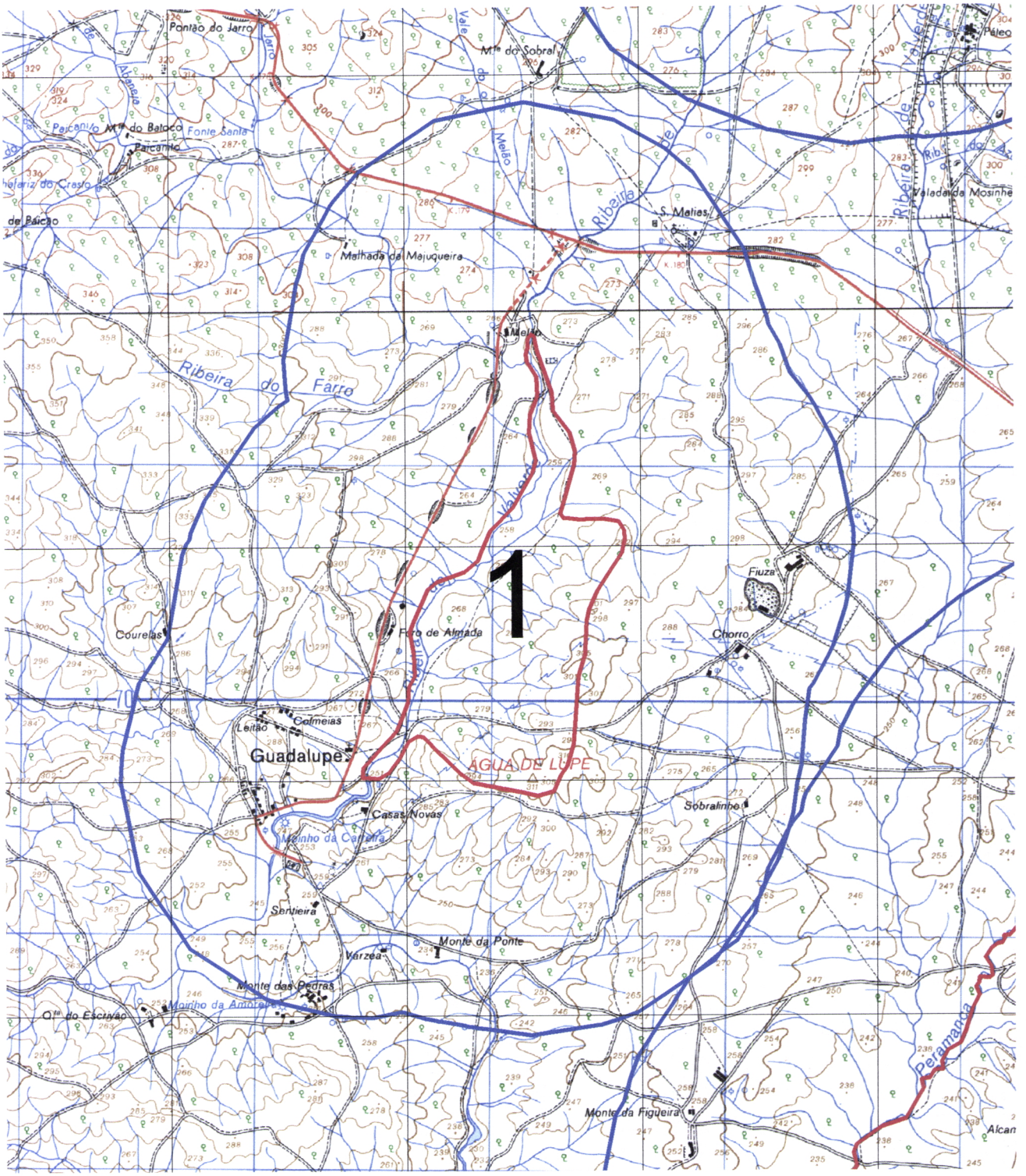
Área de pormenor nº12 – Monte das Flores

Situa-se a Sudeste de Évora, no Monte das Flores. Sobrepõe-se em parte à área de pormenor n.º 5. Ocupa 1134,909 ha. Culturas arvenses (11%) e montado de azinho (65%). **CARTA Nº23**

Área de pormenor nº13 – Monte da Lagoa

Situada a Sudoeste de Évora, esta área de pormenor engloba parte do Monte da Lagoa. Ocupa 671,3046 ha. Culturas arvenses de sequeiro (99%). **CARTA Nº24**

Carta nº12
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº1
Guadalupe - Ribeira de Valverde



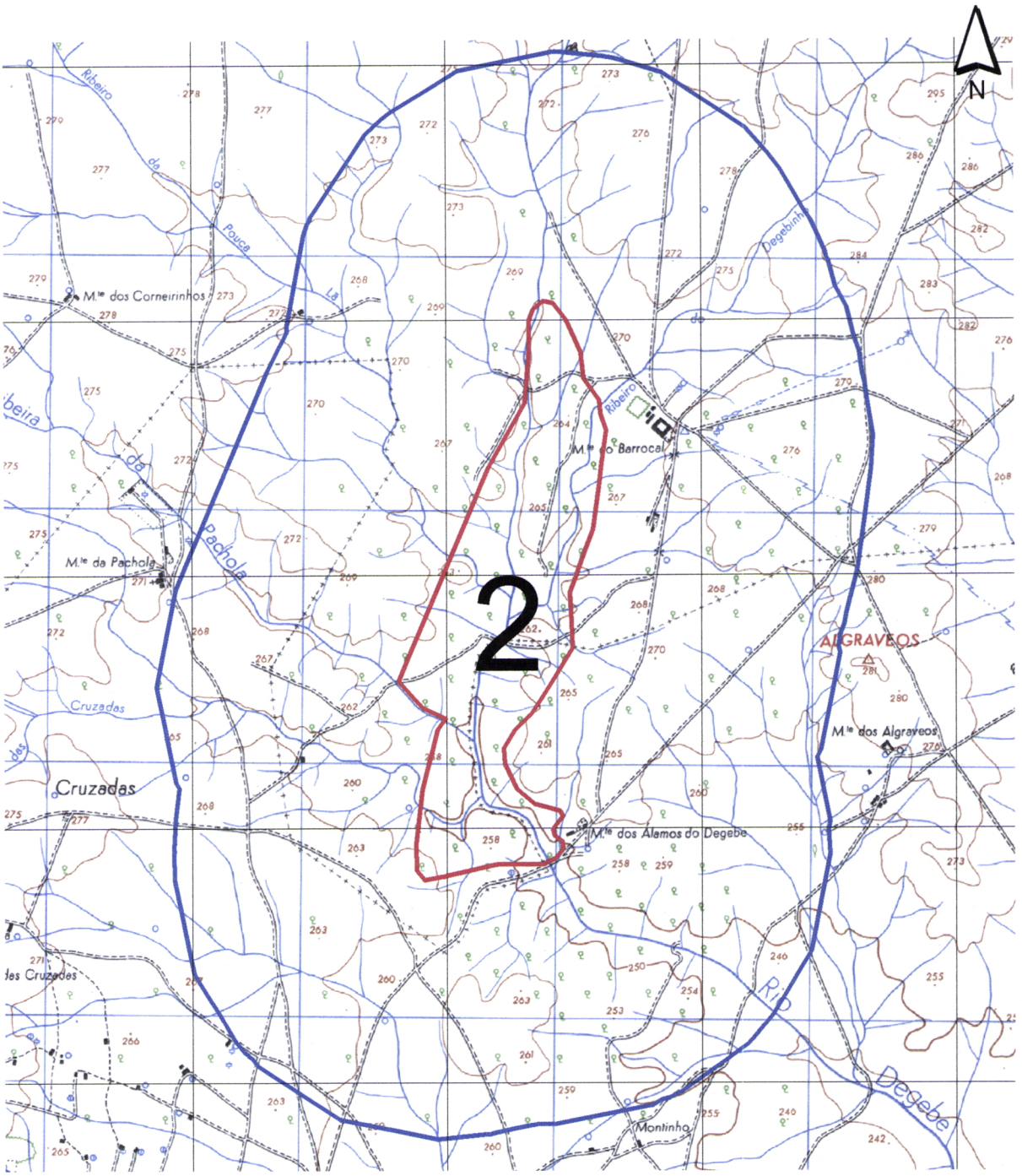
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 448 e 459
Escala 1:25000

Carta nº13
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº2
Rio Degebe - Monte do Barrocal



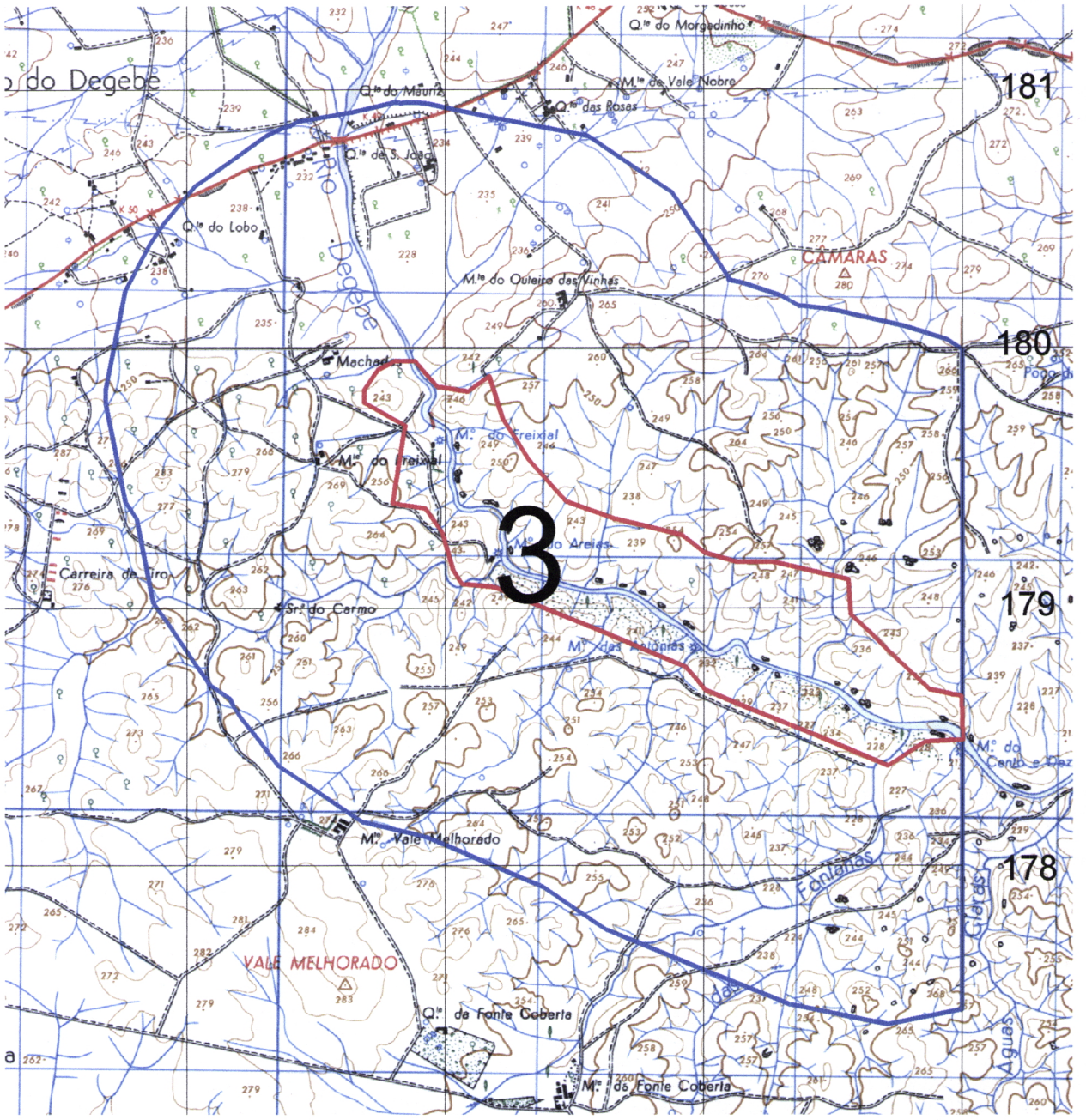
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 449
Escala 1:25000

Carta nº14
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº3
Rio Degebe



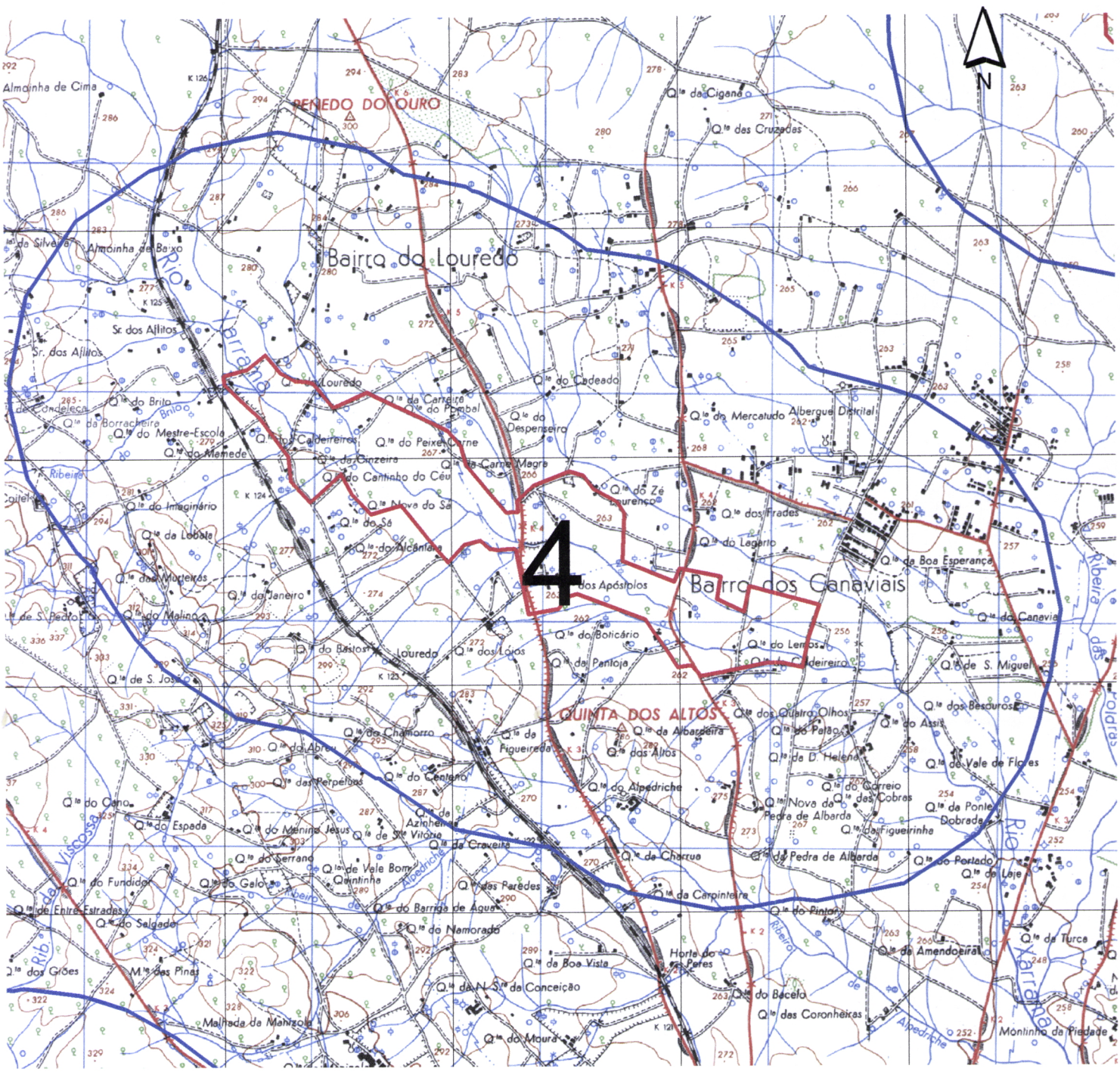
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 449 e 460
Escala 1:25000

Carta nº15
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº4
Louredo e Canaviais - Rio Xarrama



Quadrícula Gauss

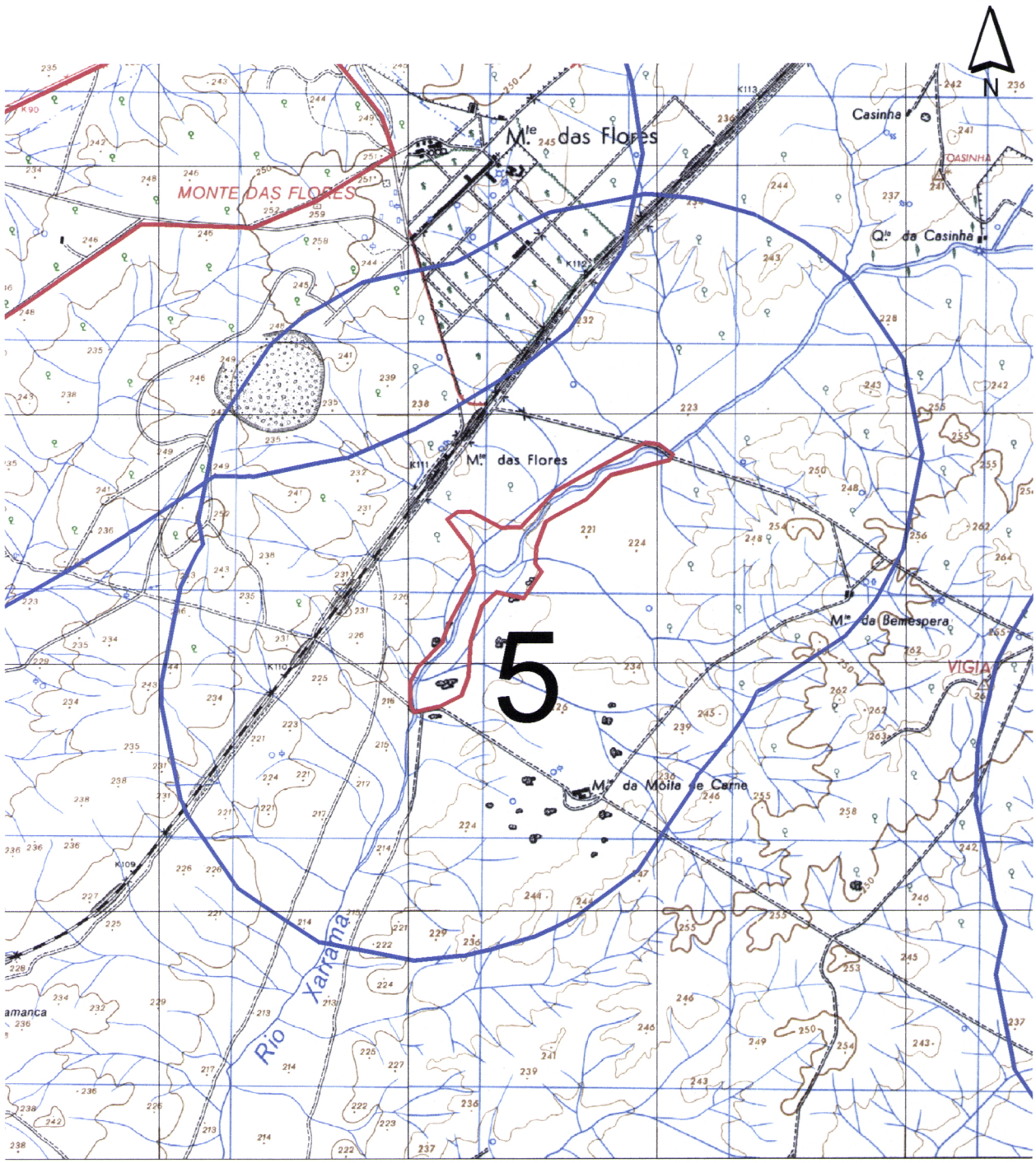
Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 449
Escala 1:25000

UNIVERSIDADE DE EVORA

Carta nº16
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº5
Monte das Flores - Rio Xarrama



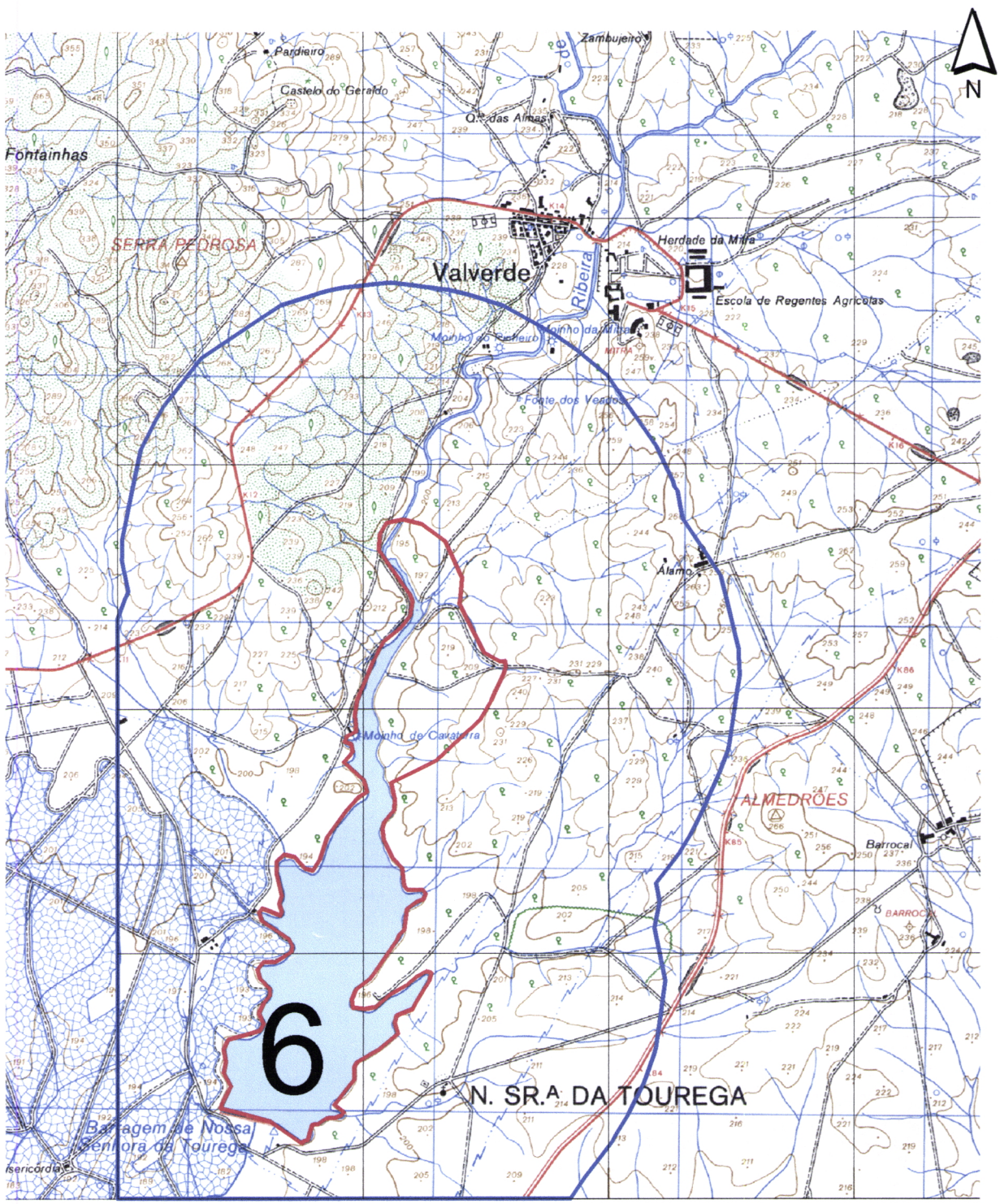
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada (buffer de 1000 m)

C.M.P. 459 e 460
Escala 1:25000

Carta nº17
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº6
Barragem de N. Srª. da Tourega



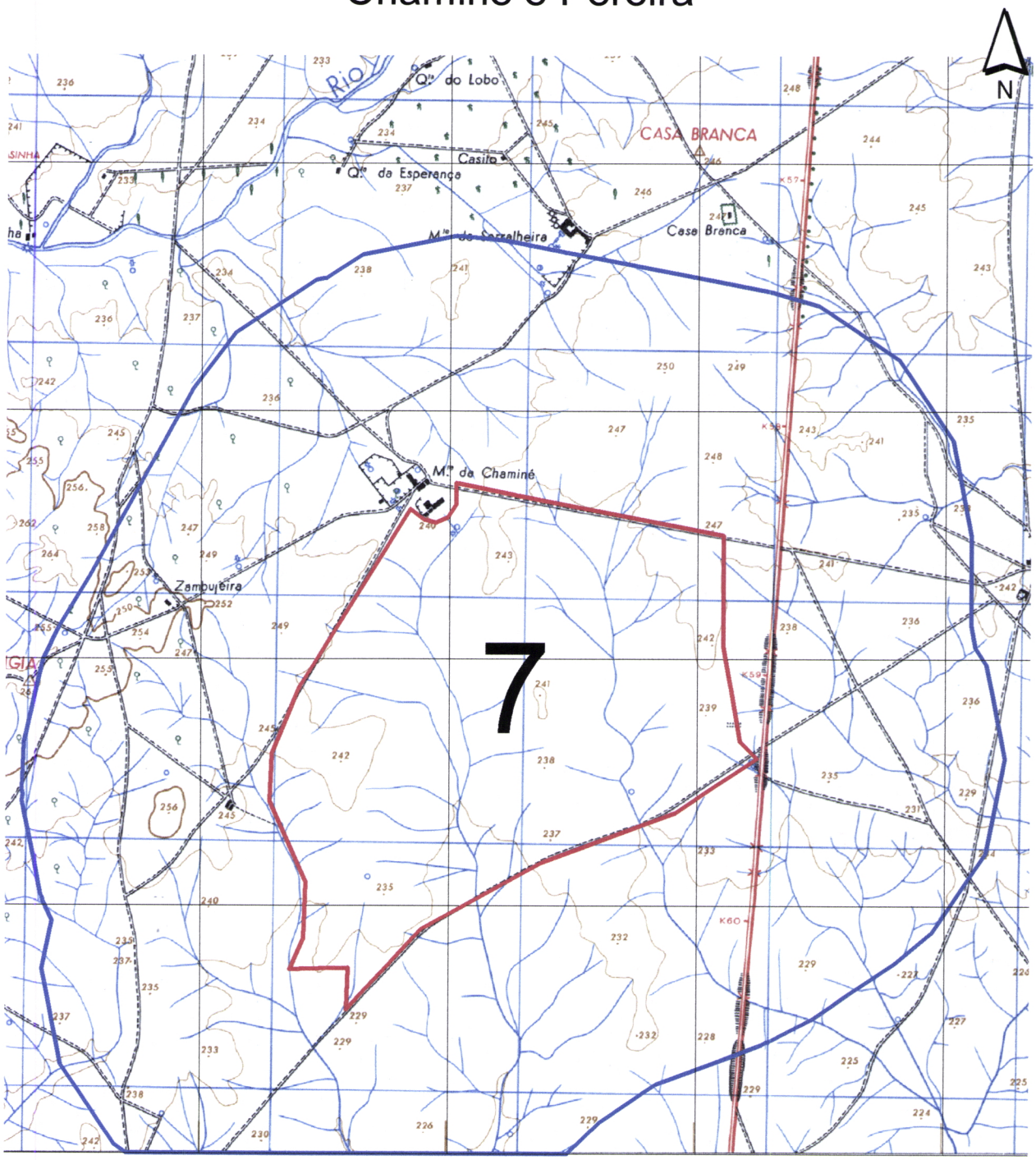
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada (buffer de 1000 m)

C.M.P. 459
Escala 1:25000

Carta nº18
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº7
Chaminé e Pereira



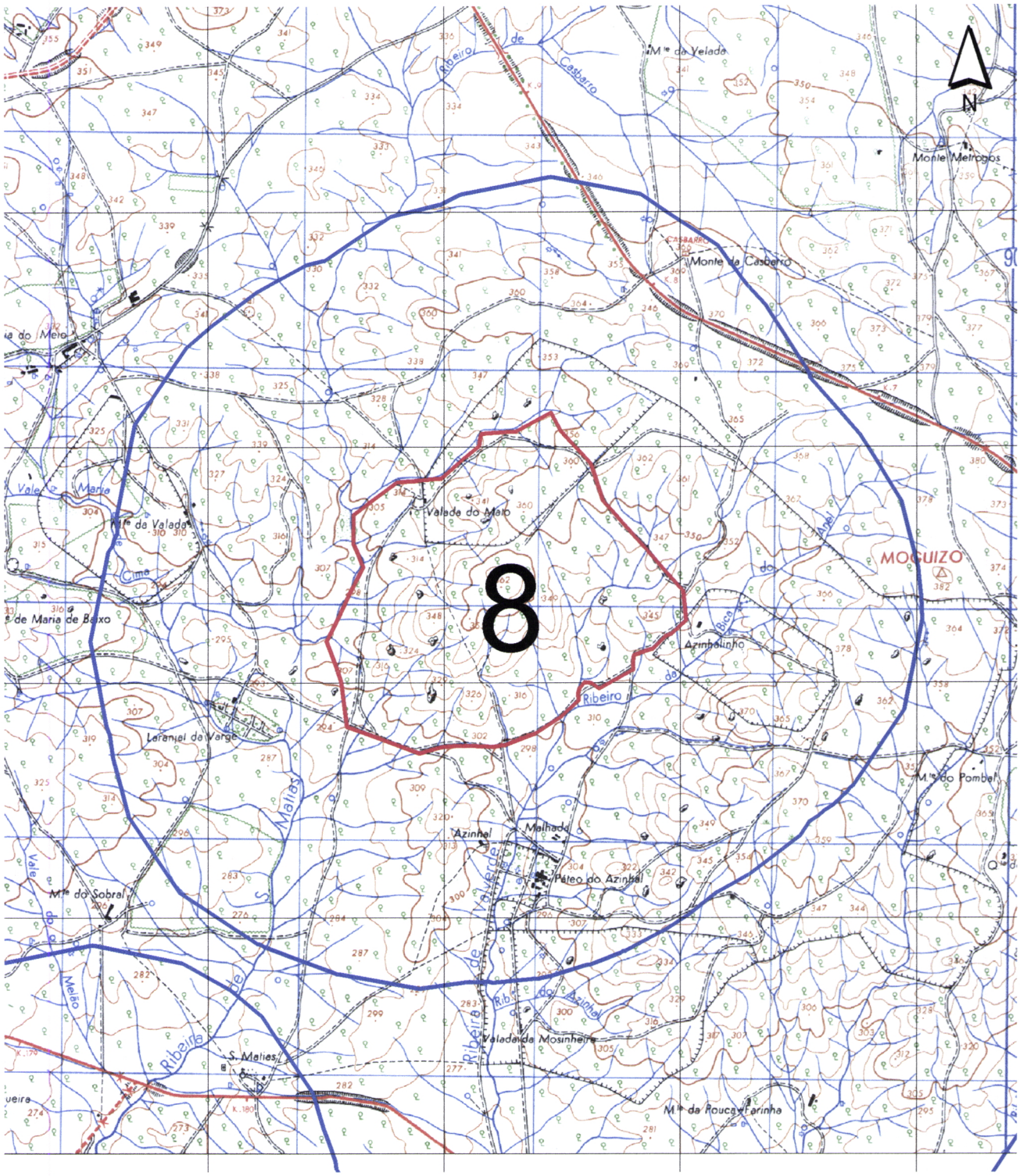
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 460
Escala 1:25000

Carta nº19
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº8
Azinhal - Valada do Mato



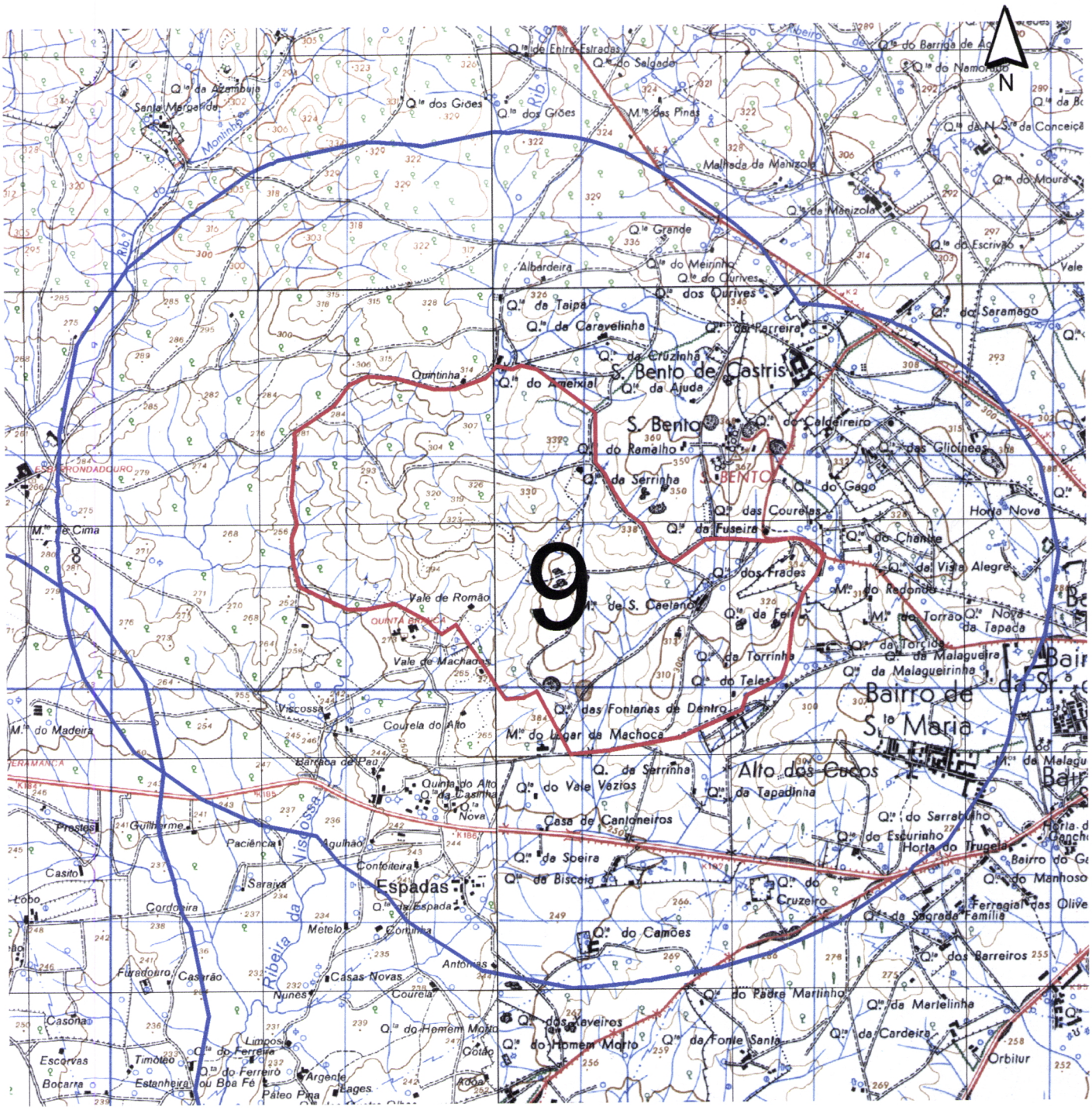
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 448
Escala 1:25000

Carta nº20
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº9
São Bento



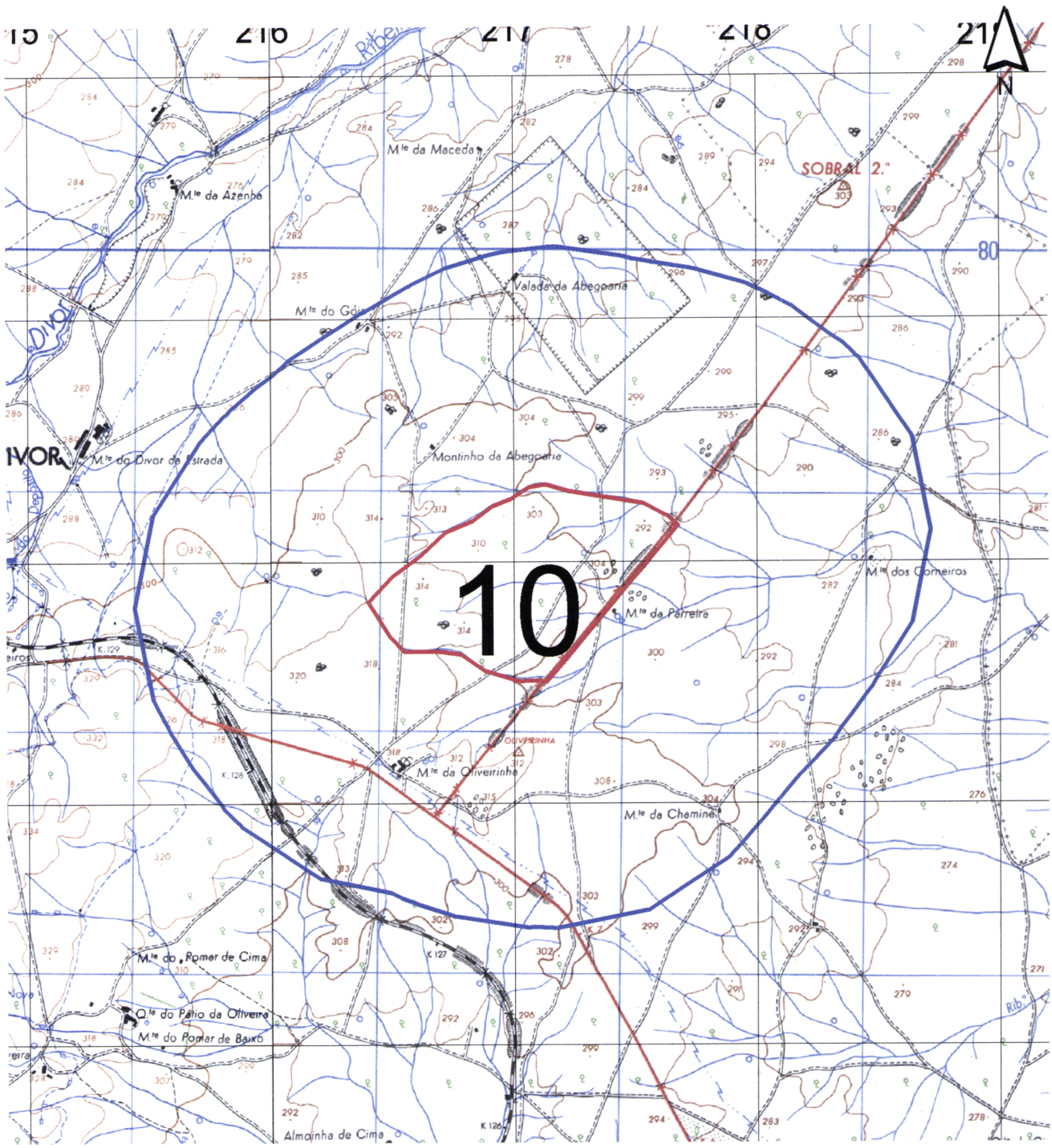
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 448, 449, 459 e 460
Escala 1:25000

Carta nº 21
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº10
Montinho da Abegoaria - Estrada da Igrejinha



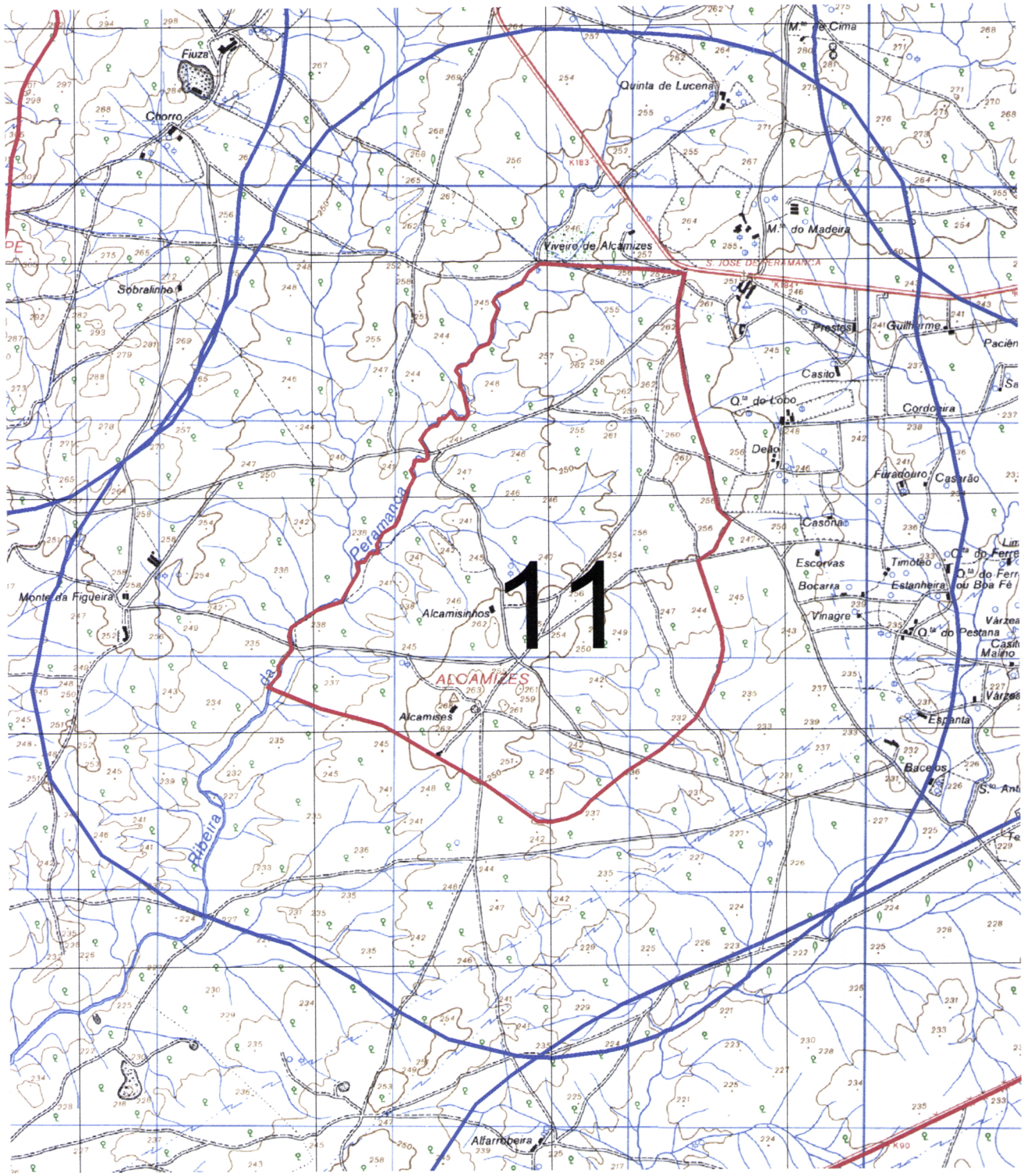
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 448 e 449
Escala 1:25000

Carta nº 22
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº11
Alcamizes - Ribeira de Peramanca



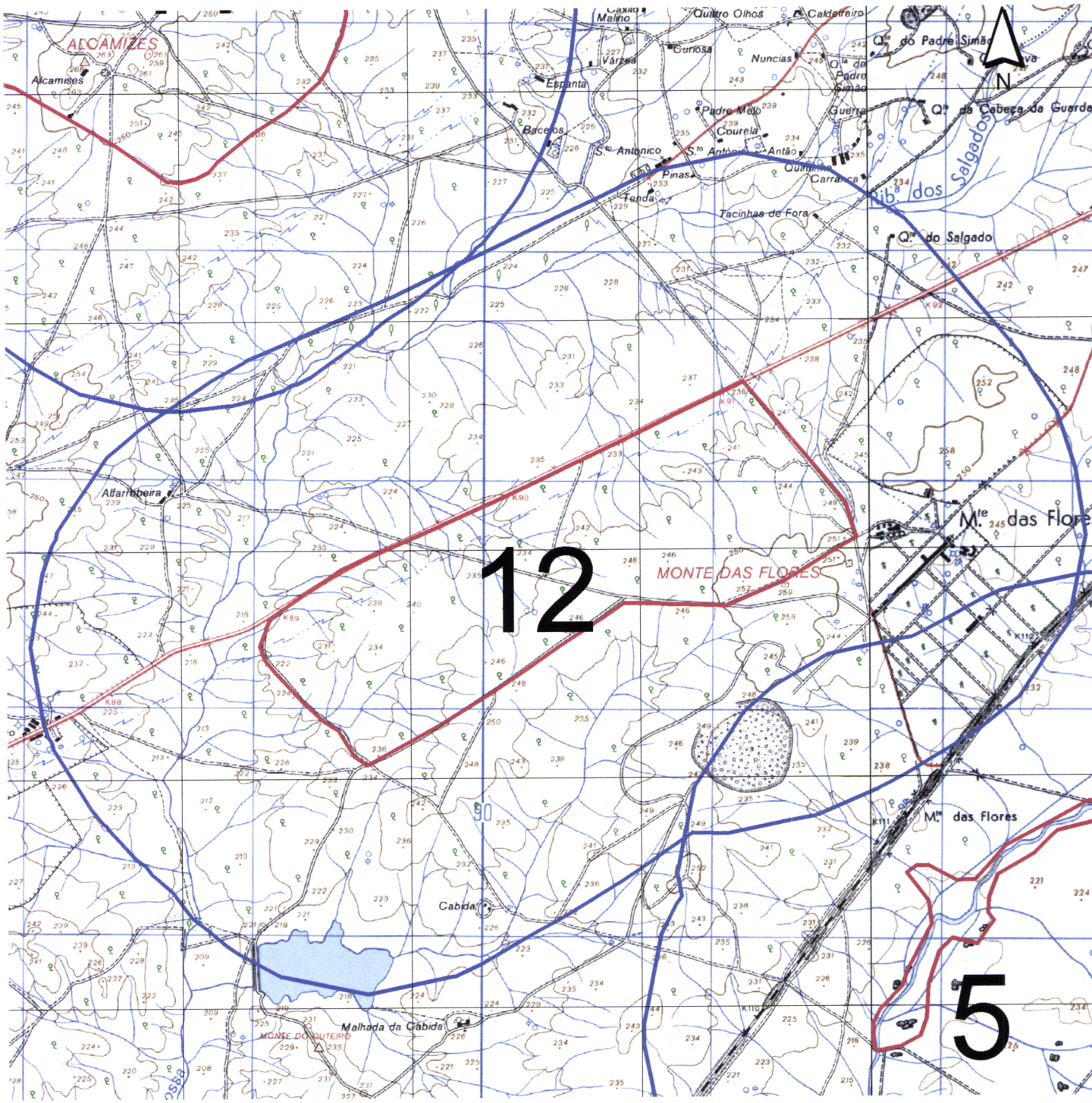
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 459
Escala 1:25000

Carta nº23
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº12
Monte das Flores



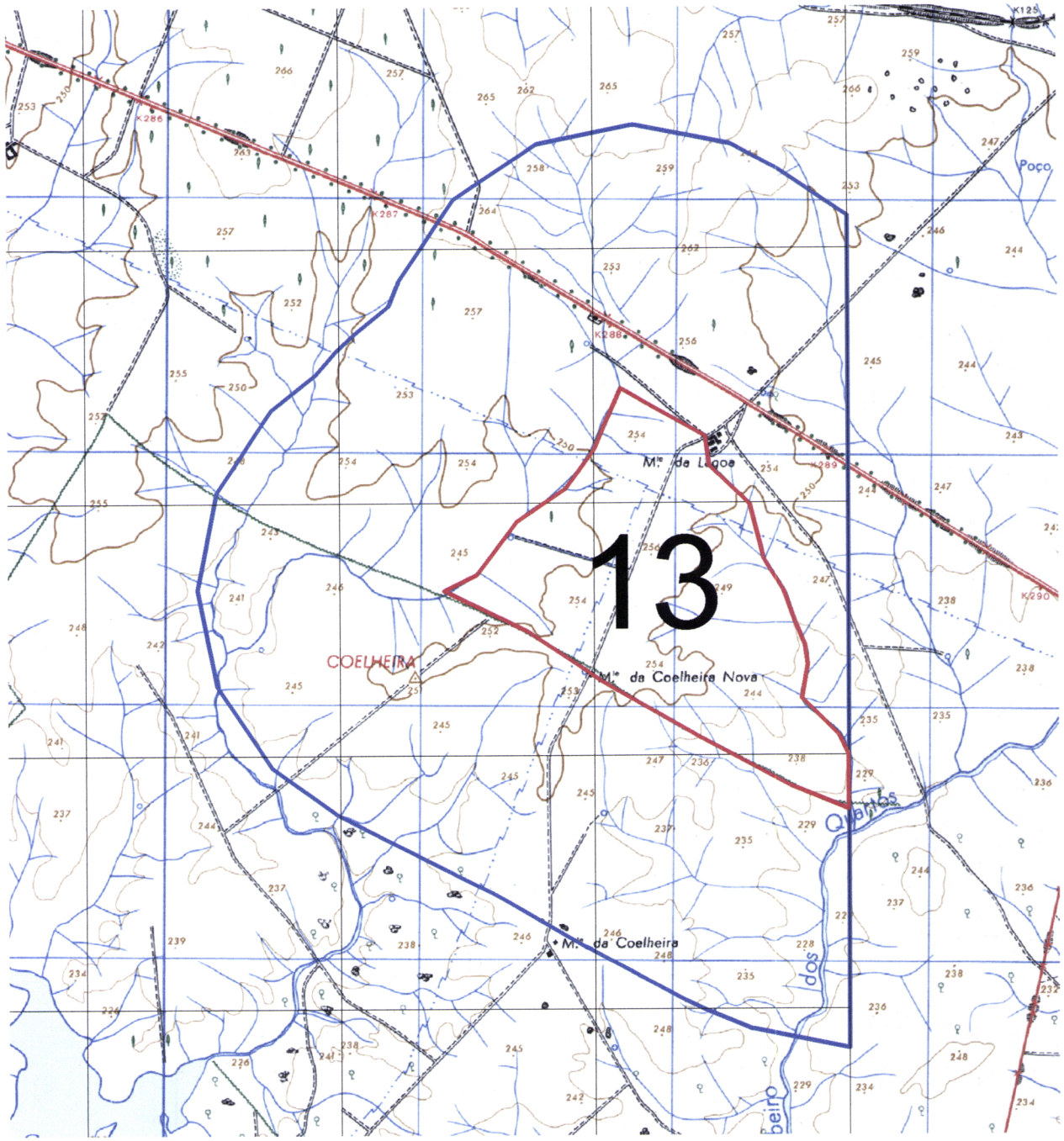
Quadrícula Gauss

Limite da área de pormenor

Limite da área de pormenor alargada
(buffer de 1000 m)

C.M.P. 459 e 460
Escala 1:25000

Carta nº 24
Localização Geográfica
Área de Pormenor nº13
Monte da Lagoa



C.M.P. 460
Escala 1:25000

B. CARACTERIZAÇÃO TEMÁTICA

1. ESTRUTURA DA PAISAGEM: COMPONENTES E PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Cada área de pormenor é considerada como uma região com uma determinada paisagem. Para avaliar a sua estrutura cada uma das áreas de pormenor foi caracterizada recorrendo ao SIG, para isolar dentro dos limites de cada área, as manchas de habitats ocorrentes. Dentro de cada área de pormenor foram calculados os seguintes parâmetros (tabelas 16 a 28):

- Nº de tipos de habitats (total da coluna HABITAT)
- Nº total de manchas (total da coluna COUNT)
- Nº de manchas por tipo de habitat (linhas da coluna COUNT)

Área das manchas

- Soma das áreas das manchas (TOTAL DA COLUNA SUM_AREA)
- Soma das áreas das manchas por tipo de habitat (SUM_AREA)
- Média da área das manchas por tipo de habitat (AVE_AREA)
- Área mínima da mancha por tipo de habitat (MIN_AREA)
- Área máxima da mancha por tipo de habitat (MAX_AREA)
- Desvio padrão da área por tipo de habitat (STDDEV_ARE)

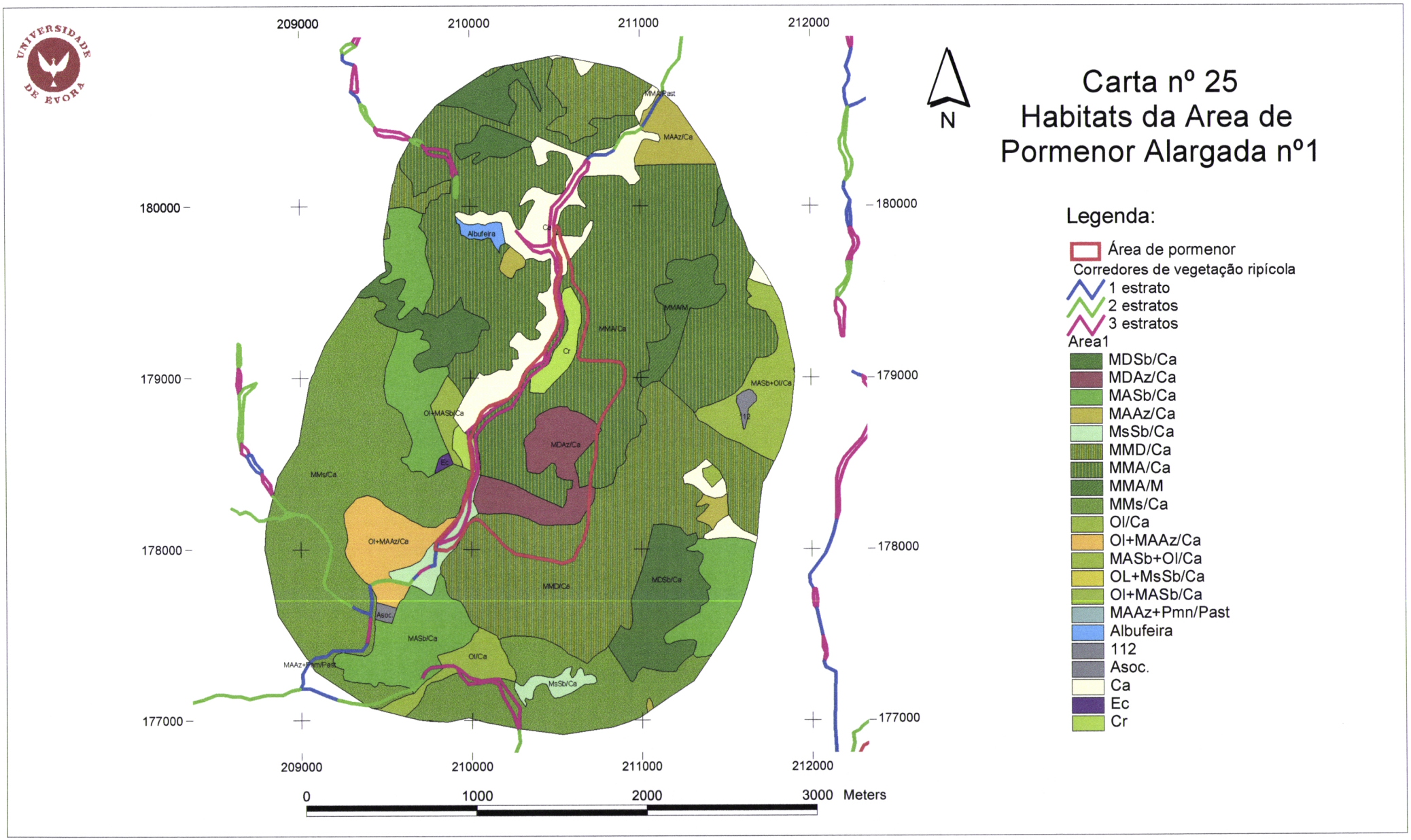
Perímetro das manchas

- Soma dos perímetros das manchas/2 – comprimento de orlas
- Soma dos perímetros das manchas por tipo de habitat (SUM_PERIME)
- Média do perímetro das manchas por tipo de habitat (AVE_PERIME)
- Perímetro mínimo da mancha por tipo de habitat (MIN_PERIME)
- Perímetro máximo da mancha por tipo de habitat (MAX_PERIME)
- Desvio padrão do perímetro por tipo de habitat (STDDEV_PER)

- Com base nesses dados calcularam-se os valores dos descritores:
- Índice de Shannon e Weaver (H')
- Indice de Simpson modificado (E)
- Índice do padrão de organização (D1)

As **CARTA Nº25 A 37** são as relativas às manchas de habitats, onde se pode visualizar a tipologia e distribuição dos distintos habitats delimitados. Nestas cartas estão também integrados os corredores ripícolas, estruturas de conectividade que funcionam como corredores ou como barreiras, dependendo da espécie. Juntamente a cada carta apresenta-se a análise estatística sumária efectuada às áreas e perímetros das manchas, em ambiente SIG (tabelas 16 a 28).

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



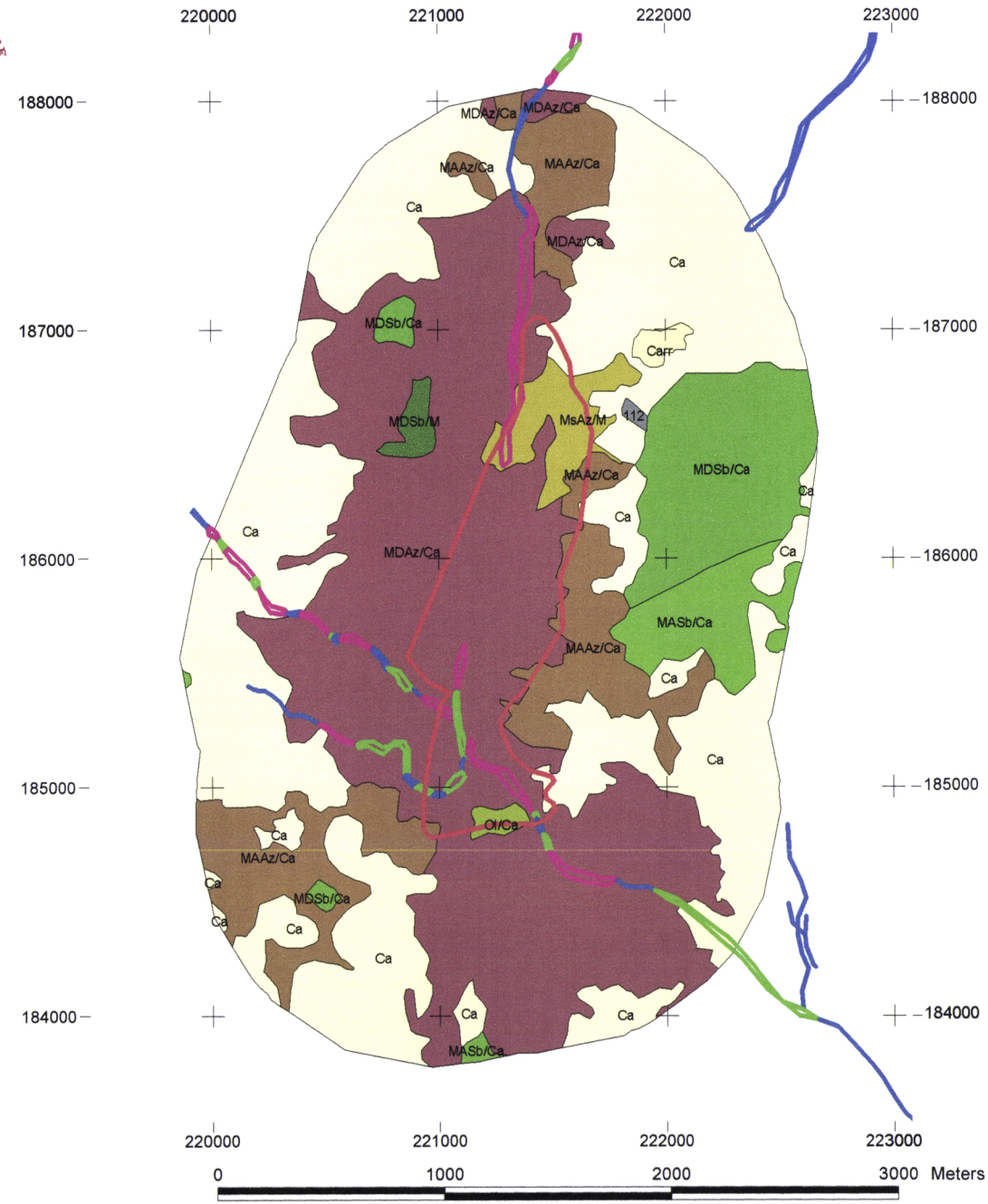
Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

Tabela 16 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº1 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
MMA/Ca	3	839904.39	2519713.16	2663.96	1585563.00	795413.58
MMs/Ca	2	863065.50	1726131.00	503169.00	1222962.00	508970.51
MMD/Ca	4	369878.34	1479513.38	2629.63	1252349.00	593129.24
MASb/Ca	5	155149.51	775747.55	79.95	279391.20	102315.06
MDSb/Ca	5	124676.16	623380.78	12632.75	305380.40	114645.50
Ca	8	59869.95	478959.60	2.77	401243.00	138225.87
MDAz/Ca	1	247112.40	247112.40	247112.40	247112.40	0.00
MASb+Ol/Ca	1	236624.60	236624.60	236624.60	236624.60	0.00
Ol+MAAz/Ca	1	210978.60	210978.60	210978.60	210978.60	0.00
MAAz/Ca	4	40611.12	162444.49	2238.34	118334.20	52642.08
MMA/M	1	154881.00	154881.00	154881.00	154881.00	0.00
MsSb/Ca	2	64759.26	129518.51	44236.68	85281.83	29023.30
Ol/Ca	2	59788.74	119577.48	9561.08	110016.40	71032.64
Cr	2	47469.04	94938.07	28553.44	66384.63	26750.69
Ol+MASb/Ca	1	48404.00	48404.00	48404.00	48404.00	0.00
Albufeira	1	25785.04	25785.04	25785.04	25785.04	0.00
112	2	6740.32	13480.64	104.18	13376.46	9384.92
Asoc.	1	10496.46	10496.46	10496.46	10496.46	0.00
Ec	1	6560.18	6560.18	6560.18	6560.18	0.00
MAAz+Pnm/Past	1	232.86	232.86	232.86	232.86	0.00
MMA/Past	1	195.99	195.99	195.99	195.99	0.00
21	**49**		**9064675.78**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
MMA/Ca	3	8515.29	25545.86	302.34	13138.33	7131.35
MMs/Ca	2	6937.50	13875.01	6178.76	7696.25	1073.02
MMD/Ca	4	2778.75	11114.99	261.78	7322.77	3131.38
MASb/Ca	5	1938.77	9693.84	78.54	2726.83	1072.36
MDSb/Ca	5	1973.50	9867.52	563.57	3177.13	1133.89
Ca	8	1442.47	11539.79	8.74	8152.50	2726.87
MDAz/Ca	1	3442.75	3442.75	3442.75	3442.75	0.00
MASb+Ol/Ca	1	3508.83	3508.83	3508.83	3508.83	0.00
Ol+MAAz/Ca	1	2345.02	2345.02	2345.02	2345.02	0.00
MAAz/Ca	4	814.18	3256.72	201.62	1719.99	654.38
MMA/M	1	2449.08	2449.08	2449.08	2449.08	0.00
MsSb/Ca	2	1722.84	3445.69	1473.32	1972.37	352.88
Ol/Ca	2	1332.05	2664.10	382.43	2281.67	1342.97
Cr	2	1133.17	2266.33	728.55	1537.79	572.22
Ol+MASb/Ca	1	1258.75	1258.75	1258.75	1258.75	0.00
Albufeira	1	902.52	902.52	902.52	902.52	0.00
112	2	308.99	617.99	57.51	560.48	355.66
Asoc.	1	410.57	410.57	410.57	410.57	0.00
Ec	1	351.00	351.00	351.00	351.00	0.00
MAAz+Pnm/Past	1	133.01	133.01	133.01	133.01	0.00
MMA/Past	1	107.88	107.88	107.88	107.88	0.00
21	**49**		**108797.25**			





Carta nº 26
Habitats da Area de Pormenor Alargada nº2

Legenda:

Área de Pormenor

Corredores de vegetação ripícola

- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

- 112
- Ca
- Carr
- MDSb/M
- MDSb/Ca
- MASb/Ca
- MDAz/Ca
- MAAz/Ca
- MsAz/M
- Ol/Ca

Teresa Batista 1999

Tabela 17 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº2 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	1	8544.60	8544.60	8544.60	8544.60	0.00
Ca	15	232842.41	3492636.09	3965.16	871120.80	314104.01
Carr	1	30728.40	30728.40	30728.40	30728.40	0.00
MAAz/Ca	5	205811.91	1029059.54	23308.99	405769.30	172375.96
MASb/Ca	3	94568.73	283706.20	1945.17	267887.70	150217.07
MDAz/Ca	4	902133.95	3608535.81	6736.79	3538494.00	1757614.20
MDSb/Ca	3	216819.51	650458.53	12460.53	608269.30	339115.39
MDSb/M	1	45583.39	45583.39	45583.39	45583.39	0.00
MsAz/M	1	194810.90	194810.90	194810.90	194810.90	0.00
Ol/Ca	1	27271.14	27271.14	27271.14	27271.14	0.00
10	**35**		**9371335**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	1	401.94	401.94	401.94	401.94	0.00
Ca	15	2613.47	39202.07	261.62	7401.95	2660.81
Carr	1	813.52	813.52	813.52	813.52	0.00
MAAz/Ca	5	3422.12	17110.62	706.81	6942.36	2720.62
MASb/Ca	3	1479.42	4438.27	201.73	3651.01	1890.41
MDAz/Ca	4	5822.77	23291.09	334.45	21270.65	10301.53
MDSb/Ca	3	1519.69	4559.06	430.37	3438.13	1666.51
MDSb/M	1	1112.40	1112.40	1112.40	1112.40	0.00
MsAz/M	1	3484.94	3484.94	3484.94	3484.94	0.00
Ol/Ca	1	738.77	738.77	738.77	738.77	0.00
10	**35**		**95153**			

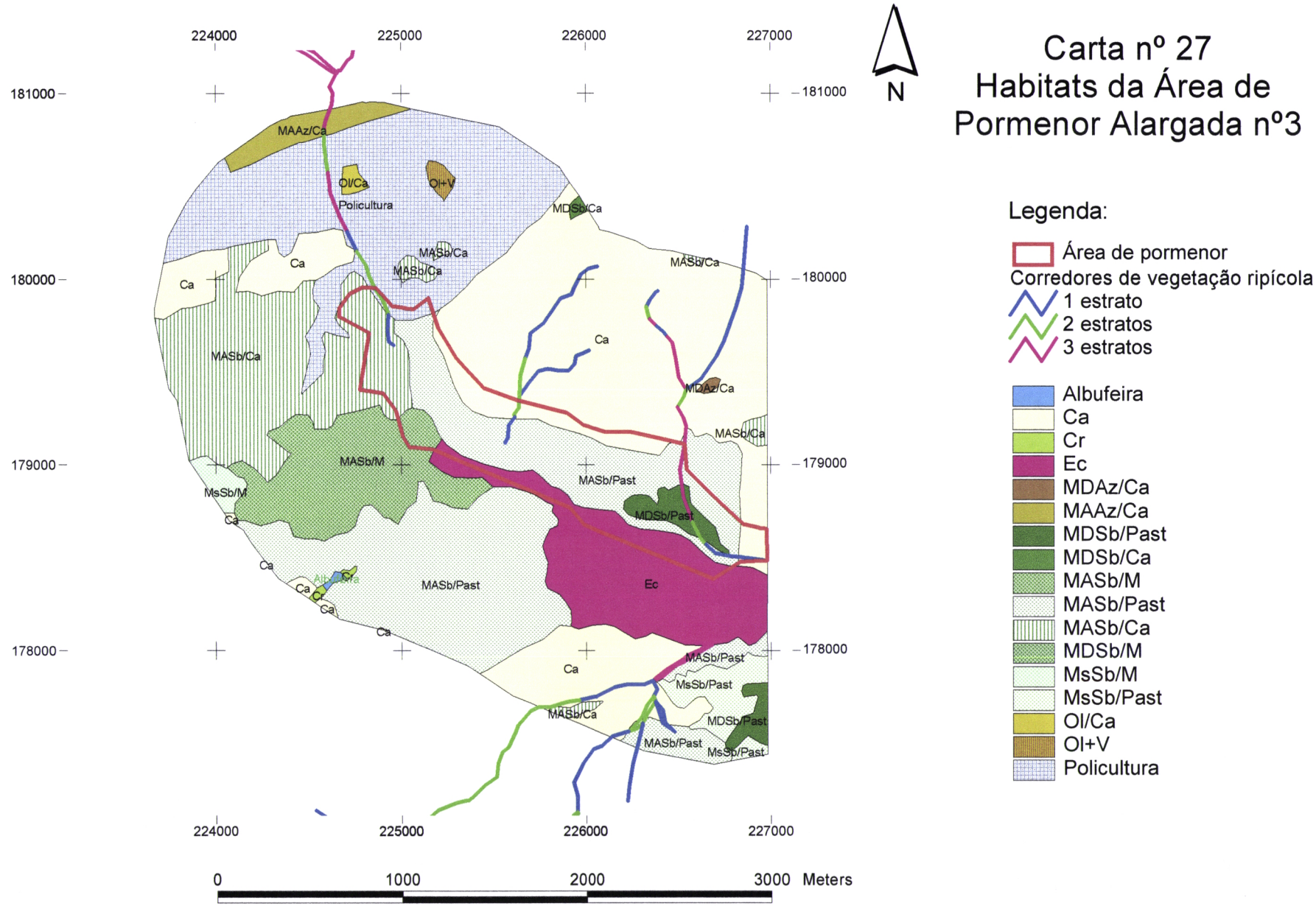

224000
225000
226000
227000
181000
180000
179000
178000
MAAz/Ca
Ol/Ca
Ol+V
Policultura
MDSb/Ca
MASb/Ca
Ca
MASb/M
MASb/Past
MDAz/Ca
MsSb/M
Ec
Cr
Alb
MsSb/Past
MDSb/Past
0
1000
2000
3000
Meters
N
Carta nº 27
Habitats da Área de
Pormenor Alargada nº3
Legenda:
Área de pormenor
Corredores de vegetação ripícola
1 estrato
2 estratos
3 estratos
Albufeira
Ca
Cr
Ec
MDAz/Ca
MAAz/Ca
MDSb/Past
MDSb/Ca
MASb/M
MASb/Past
MASb/Ca
MDSb/M
MsSb/M
MsSb/Past
Ol/Ca
Ol+V
Policultura

Tabela 18 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº3 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
Albufeira	1	4680.85	4680.85	4680.85	4680.85	0.00
Ca	9	276547.43	2488926.83	28.27	1810039.00	591799.20
Cr	2	3915.17	7830.34	2999.79	4830.55	1294.54
Ec	1	710479.40	710479.40	710479.40	710479.40	0.00
MAAz/Ca	1	117892.90	117892.90	117892.90	117892.90	0.00
MASb/Ca	6	170830.71	1024984.26	3398.95	962661.30	387973.19
MASb/M	1	576985.00	576985.00	576985.00	576985.00	0.00
MASb/Past	4	456919.15	1827676.60	56797.77	1011573.00	464943.81
MDAz/Ca	1	6323.18	6323.18	6323.18	6323.18	0.00
MDSb/Ca	1	7376.15	7376.15	7376.15	7376.15	0.00
MDSb/Past	2	60951.01	121902.02	43574.35	78327.67	24574.31
MsSb/M	1	47036.66	47036.66	47036.66	47036.66	0.00
MsSb/Past	2	75427.26	150854.52	15631.52	135223.00	84563.95
Ol+V	1	20513.87	20513.87	20513.87	20513.87	0.00
Ol/Ca	1	16285.91	16285.91	16285.91	16285.91	0.00
Policultura	1	1365866.00	1365866.00	1365866.00	1365866.00	0.00
16	**35**		**8495614**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
Albufeira	1	346.43	346.43	346.43	346.43	0.00
Ca	9	1772.40	15951.61	66.01	7644.92	2540.53
Cr	2	266.32	532.64	246.26	286.38	28.37
Ec	1	5100.09	5100.09	5100.09	5100.09	0.00
MAAz/Ca	1	2214.65	2214.65	2214.65	2214.65	0.00
MASb/Ca	6	1546.28	9277.69	282.78	6854.42	2604.67
MASb/M	1	4670.78	4670.78	4670.78	4670.78	0.00
MASb/Past	4	4024.93	16099.71	1412.11	7339.69	2974.49
MDAz/Ca	1	327.45	327.45	327.45	327.45	0.00
MDSb/Ca	1	360.16	360.16	360.16	360.16	0.00
MDSb/Past	2	1433.29	2866.57	1253.71	1612.86	253.96
MsSb/M	1	945.46	945.46	945.46	945.46	0.00
MsSb/Past	2	1414.47	2828.94	541.46	2287.49	1234.63
Ol+V	1	576.28	576.28	576.28	576.28	0.00
Ol/Ca	1	525.60	525.60	525.60	525.60	0.00
Policultura	1	9583.40	9583.40	9583.40	9583.40	0.00
16	**35**		**54881**			

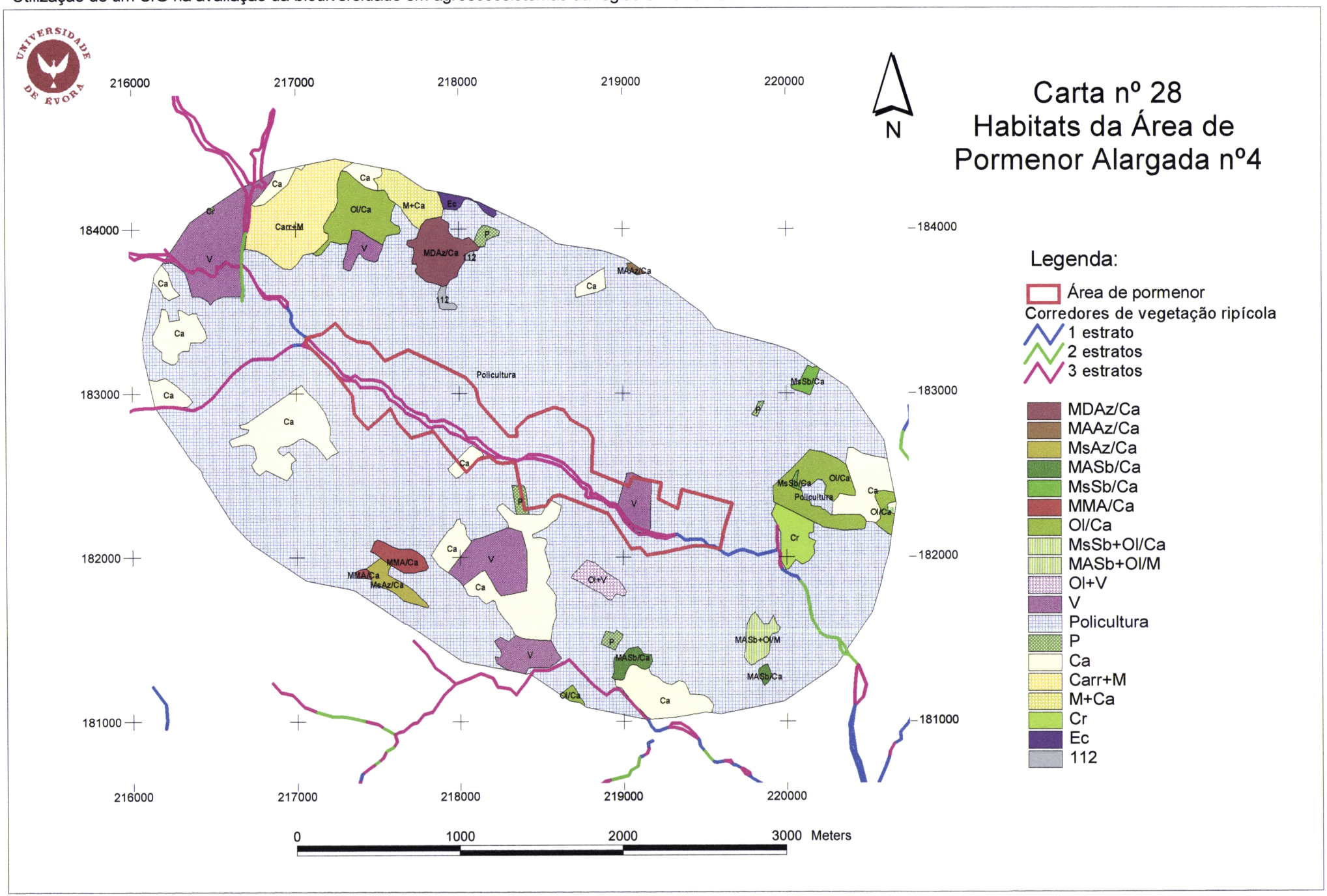
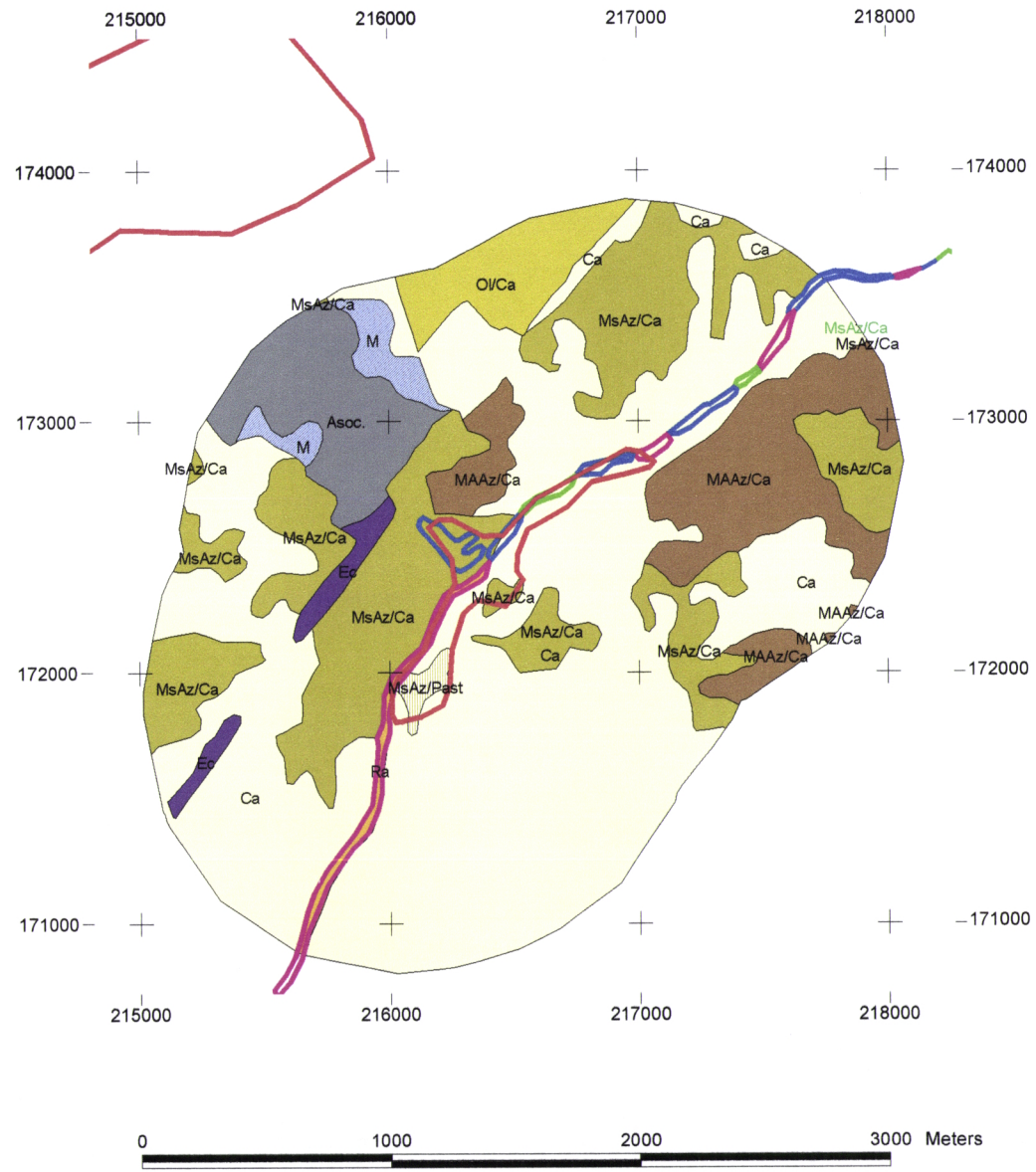

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
N
Carta nº 28
Habitats da Área de
Pormenor Alargada nº4
216000
217000
218000
219000
220000
184000
183000
182000
181000
Ca
Cr
Carr+M
Ol/Ca
M+Ca
Ec
P
MDAz/Ca
112
V
MAAz/Ca
Policultura
MsSb/Ca
MMA/Ca
MsAz/Ca
Ol+V
MASb+Ol/M
MASb/Ca
0
1000
2000
3000 Meters
Legenda:
Área de pormenor
Corredores de vegetação ripícola
1 estrato
2 estratos
3 estratos
MDAz/Ca
MAAz/Ca
MsAz/Ca
MASb/Ca
MsSb/Ca
MMA/Ca
Ol/Ca
MsSb+Ol/Ca
MASb+Ol/M
Ol+V
V
Policultura
P
Ca
Carr+M
M+Ca
Cr
Ec
112

Tabela 19 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº4 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	2	5861.94	11723.89	2725.95	8997.94	4434.97
Ca	13	63056.63	819736.19	2976.89	196401.20	63771.02
Carr+M	1	243204.70	243204.70	243204.70	243204.70	0.00
Cr	2	32756.14	65512.27	414.23	65098.04	45738.36
Ec	1	17115.75	17115.75	17115.75	17115.75	0.00
M+Ca	1	76096.40	76096.40	76096.40	76096.40	0.00
MAAz/Ca	1	4714.13	4714.13	4714.13	4714.13	0.00
MASb+Ol/M	1	41272.76	41272.76	41272.76	41272.76	0.00
MASb/Ca	2	16806.57	33613.14	6858.87	26754.27	14068.17
MDAz/Ca	1	105131.80	105131.80	105131.80	105131.80	0.00
MMA/Ca	2	21345.03	42690.07	4397.28	38292.79	23967.75
MsAz/Ca	1	36377.11	36377.11	36377.11	36377.11	0.00
MsSb/Ca	2	9545.95	19091.91	3126.42	15965.49	9078.60
Ol+V	1	39549.86	39549.86	39549.86	39549.86	0.00
Ol/Ca	4	74030.71	296122.82	8029.43	137944.60	68639.90
P	4	9734.51	38938.03	3218.06	13688.42	4594.97
Policultura	2	4049328.31	8098656.61	22950.61	8075706.00	5694157.94
V	5	103795.15	518975.73	32608.20	236539.00	81774.66
18	**46**		**10508523**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	2	345.05	690.10	211.87	478.23	188.35
Ca	13	1188.72	15453.35	228.56	3345.07	882.12
Carr+M	1	2206.02	2206.02	2206.02	2206.02	0.00
Cr	2	636.18	1272.36	93.58	1178.79	767.36
Ec	1	921.35	921.35	921.35	921.35	0.00
M+Ca	1	1259.32	1259.32	1259.32	1259.32	0.00
MAAz/Ca	1	306.35	306.35	306.35	306.35	0.00
MASb+Ol/M	1	957.32	957.32	957.32	957.32	0.00
MASb/Ca	2	564.19	1128.39	328.81	799.58	332.88
MDAz/Ca	1	1456.66	1456.66	1456.66	1456.66	0.00
MMA/Ca	2	566.28	1132.55	267.54	865.01	422.48
MsAz/Ca	1	1072.22	1072.22	1072.22	1072.22	0.00
MsSb/Ca	2	444.19	888.38	316.07	572.31	181.19
Ol+V	1	881.14	881.14	881.14	881.14	0.00
Ol/Ca	4	1481.68	5926.72	406.84	2800.86	1095.77
P	4	411.21	1644.84	267.38	508.15	103.41
Policultura	2	17845.59	35691.18	712.56	34978.62	24229.77
V	5	1397.51	6987.56	850.27	2445.13	645.72
18	**46**		**79876**			



N

Carta nº 29
Habitats da Área de Pormenor Alargada nº5

Legenda:

- Área de pormenor

Corredores de vegetação ripícola

- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

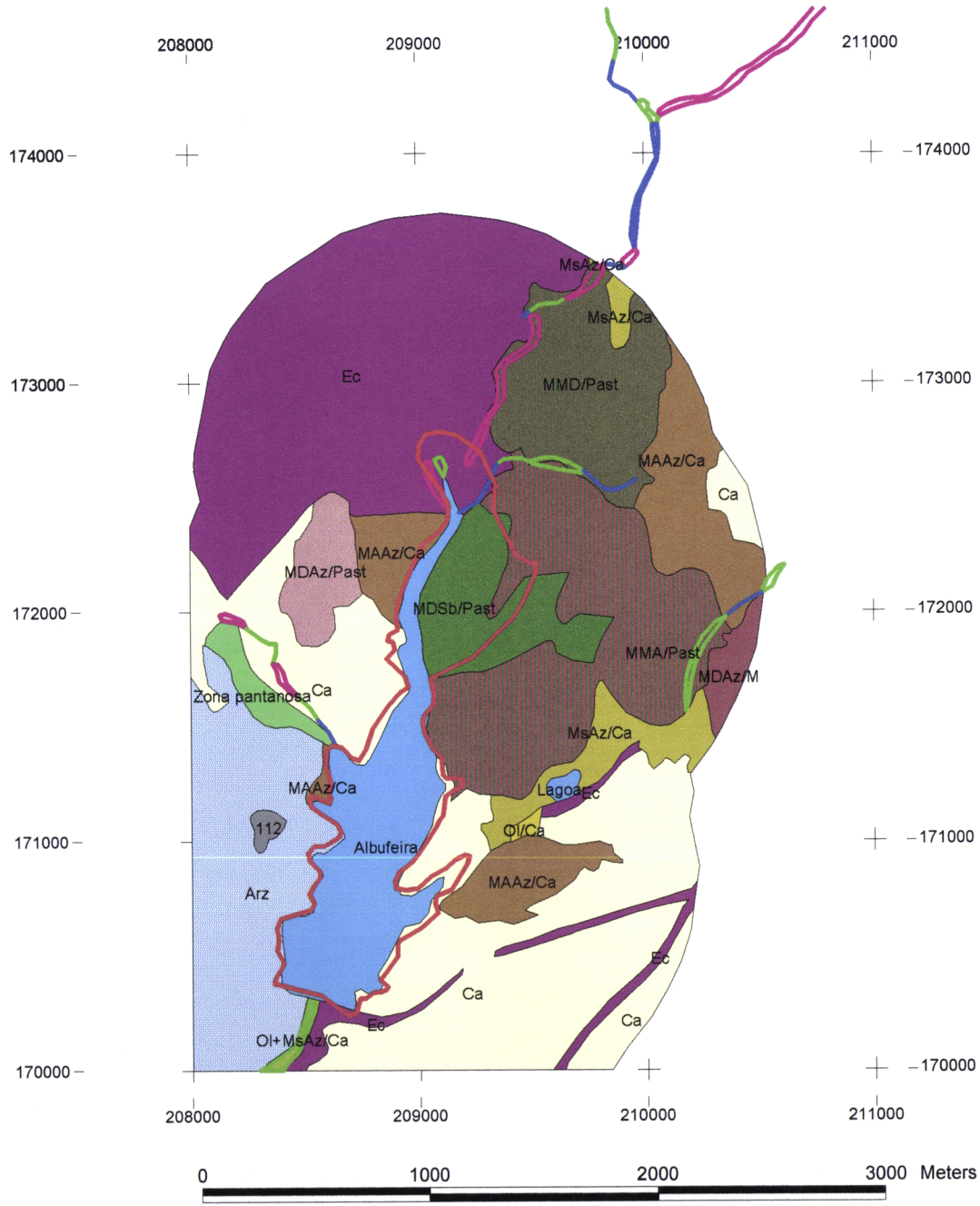
Area5

- Ca
- Ec
- MAAz/Ca
- MsAz/Ca
- MsAz/Past
- Ol/Ca
- M
- Ra
- Asoc.

Tabela 20 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº5 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
Asoc.	1	378772.20	378772.20	378772.20	378772.20	0.00
Ca	6	600424.29	3602545.71	10962.78	2491609.00	977998.02
Ec	2	40487.92	80975.83	28171.28	52804.55	17418.35
M	2	53234.74	106469.47	32085.16	74384.31	29910.02
MAAz/Ca	5	130961.32	654806.58	899.07	484078.70	202090.62
MsAz/Ca	13	117639.12	1529308.51	17.21	484556.20	152960.03
MsAz/Past	1	31269.94	31269.94	31269.94	31269.94	0.00
Ol/Ca	1	241085.90	241085.90	241085.90	241085.90	0.00
Ra	1	78985.90	78985.90	78985.90	78985.90	0.00
9	**32**		**6704220**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
Asoc.	1	3382.58	3382.58	3382.58	3382.58	0.00
Ca	6	5246.92	31481.52	478.84	17238.12	6704.42
Ec	2	1292.71	2585.41	1040.21	1545.20	357.08
M	2	1325.00	2650.01	1023.59	1626.42	426.26
MAAz/Ca	5	1685.95	8429.76	125.96	4985.88	1986.27
MsAz/Ca	13	1743.21	22661.78	19.25	5504.82	1768.01
MsAz/Past	1	955.55	955.55	955.55	955.55	0.00
Ol/Ca	1	2627.39	2627.39	2627.39	2627.39	0.00
Ra	1	3688.97	3688.97	3688.97	3688.97	0.00
9	**32**		**78463**			



N

Carta nº 30
Habitats da Área de Pormenor Alargada nº6

Legenda:

- Área de pormenor

Corredores de vegetação ripícola

- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

- 112
- Albufeira; lagoa
- Ca
- Ec
- MMD/Past
- MMA/Past
- MDAz/Past
- MDAz/M
- MAAz/Ca
- MsAz/Ca
- MDSb/Past
- Ol/Ca
- Arz
- Lagoa
- Zona pantanosa
- Ol+MsAz/Ca

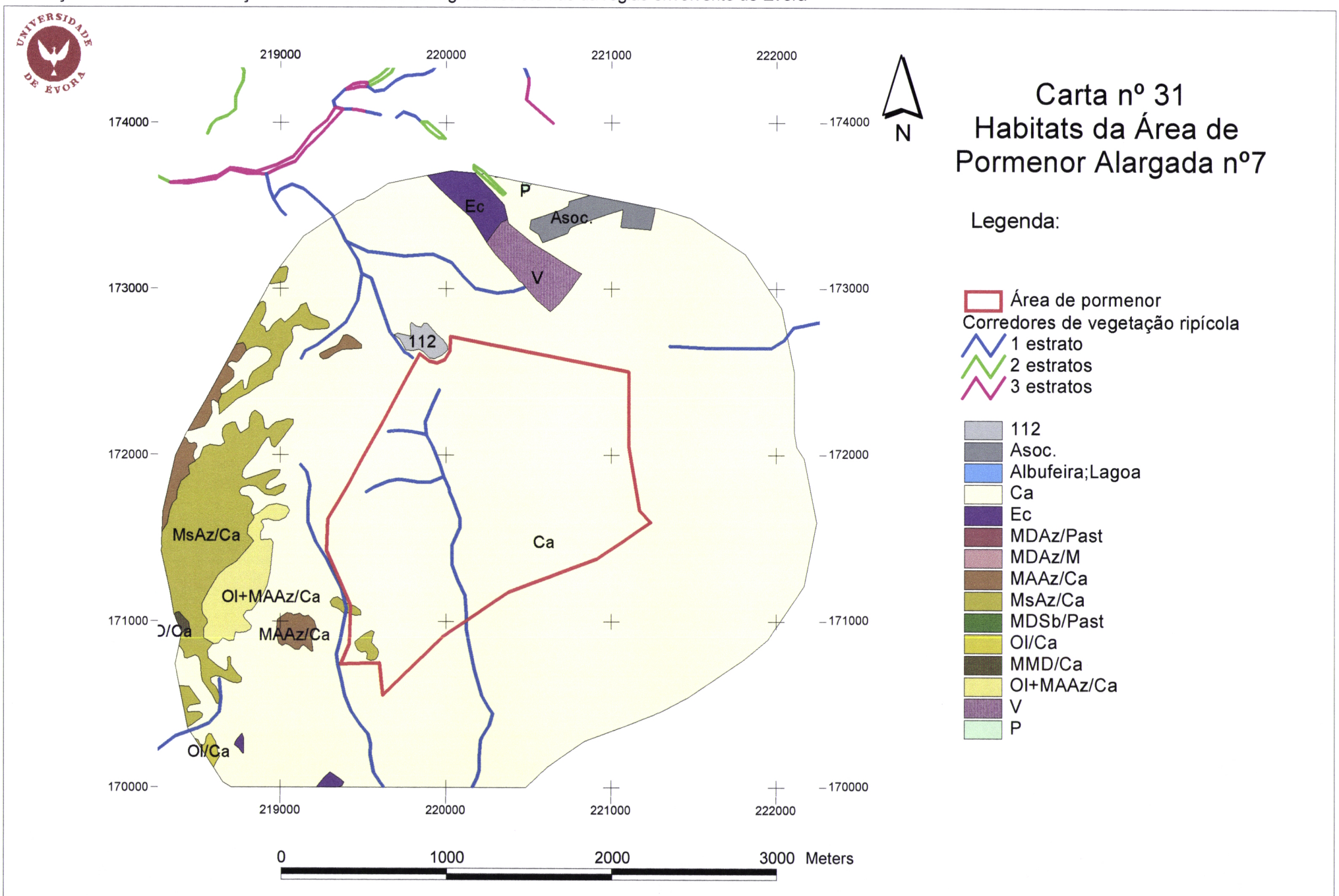
Teresa Batista 1999

Tabela 21 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº6 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	1	18496.68	18496.68	18496.68	18496.68	0.00
Albufeira	1	609636.80	609636.80	609636.80	609636.80	0.00
Arz	1	778248.30	778248.30	778248.30	778248.30	0.00
Ca	4	438640.26	1754561.03	55068.35	1167167.00	515142.48
Ec	4	455503.14	1822012.57	19757.37	1686668.00	821009.02
Lagoa	1	13861.05	13861.05	13861.05	13861.05	0.00
MAAz/Ca	5	123568.48	617842.40	139.55	317565.60	128630.55
MDAz/M	1	71088.88	71088.88	71088.88	71088.88	0.00
MDAz/Past	1	152893.90	152893.90	152893.90	152893.90	0.00
MDSb/Past	1	330084.70	330084.70	330084.70	330084.70	0.00
MMA/Past	1	978015.10	978015.10	978015.10	978015.10	0.00
MMD/Past	1	532369.10	532369.10	532369.10	532369.10	0.00
MsAz/Ca	3	69179.03	207537.10	515.07	180820.00	97533.25
Ol+MsAz/Ca	1	20433.72	20433.72	20433.72	20433.72	0.00
Ol/Ca	1	10571.63	10571.63	10571.63	10571.63	0.00
Zona pantanosa	1	76405.59	76405.59	76405.59	76405.59	0.00
16	**28**		**7994059**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	1	559.46	559.46	559.46	559.46	0.00
Albufeira	1	6499.33	6499.33	6499.33	6499.33	0.00
Arz	1	5818.44	5818.44	5818.44	5818.44	0.00
Ca	4	4840.21	19360.83	1124.02	11217.69	4587.16
Ec	4	3396.07	13584.29	1176.45	6382.12	2290.16
Lagoa	1	467.11	467.11	467.11	467.11	0.00
MAAz/Ca	5	1561.17	7805.86	91.69	3346.78	1260.23
MDAz/M	1	1497.35	1497.35	1497.35	1497.35	0.00
MDAz/Past	1	1727.60	1727.60	1727.60	1727.60	0.00
MDSb/Past	1	3451.23	3451.23	3451.23	3451.23	0.00
MMA/Past	1	6988.27	6988.27	6988.27	6988.27	0.00
MMD/Past	1	3801.81	3801.81	3801.81	3801.81	0.00
MsAz/Ca	3	1528.50	4585.50	105.90	3717.06	1923.57
Ol+MsAz/Ca	1	907.60	907.60	907.60	907.60	0.00
Ol/Ca	1	486.89	486.89	486.89	486.89	0.00
Zona pantanosa	1	1680.55	1680.55	1680.55	1680.55	0.00
16	**28**		**79222**			

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



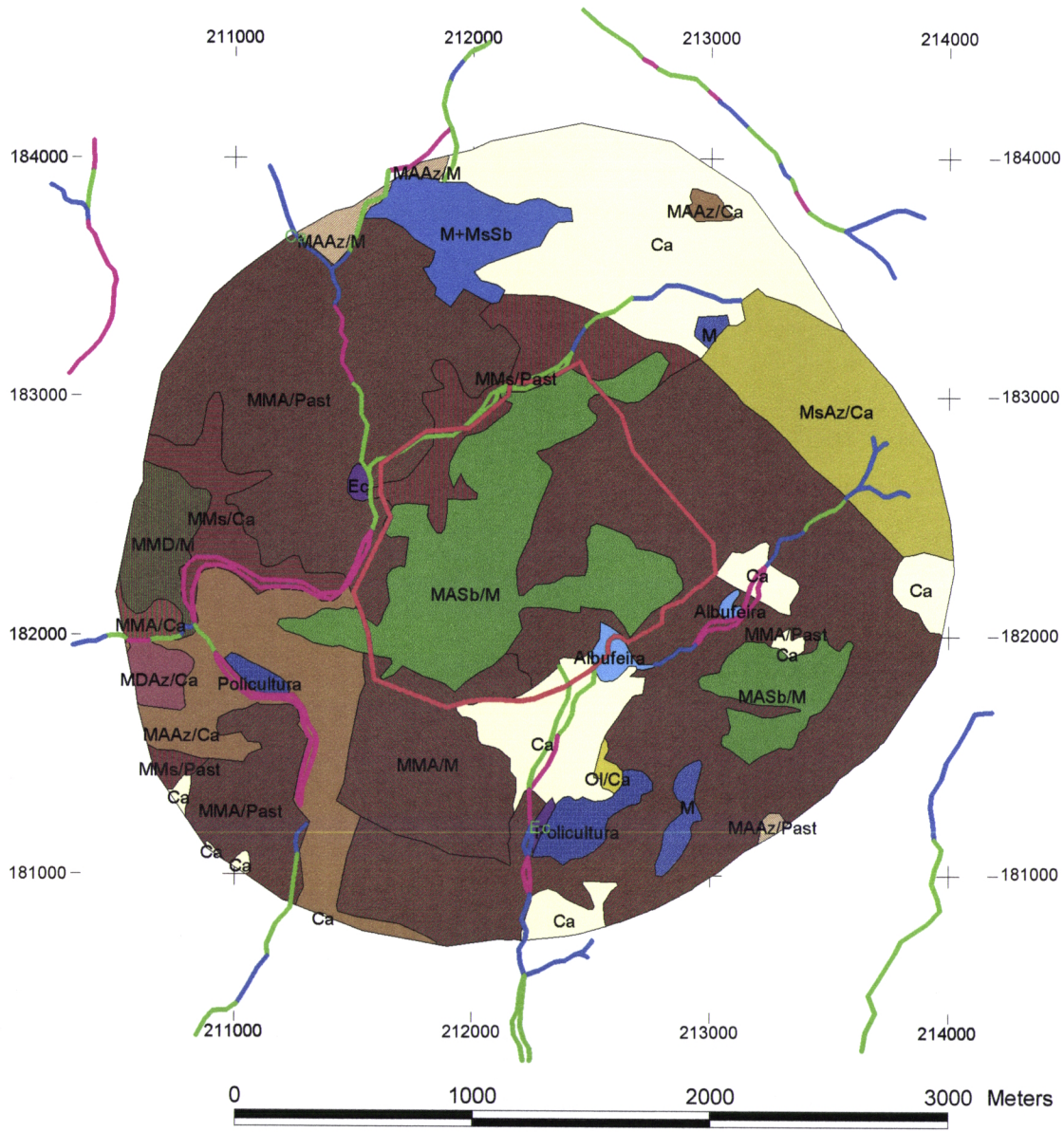
Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

Tabela 22 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº7 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	1	37682.13	37682.13	37682.13	37682.13	0.00
Asoc.	1	100023.50	100023.50	100023.50	100023.50	0.00
Ca	2	5133397.29	10266794.57	34934.57	10231860.00	7210315.12
Ec	3	35291.96	105875.88	3923.84	92840.45	49905.91
MAAz/Ca	4	32868.90	131475.61	14064.95	41457.83	12663.91
MMD/Ca	1	6364.61	6364.61	6364.61	6364.61	0.00
MsAz/Ca	6	114287.44	685724.63	6976.25	525071.90	205209.18
Ol+MAAz /Ca	1	180150.30	180150.30	180150.30	180150.30	0.00
Ol/Ca	2	6408.45	12816.90	38.00	12778.90	9009.18
P	1	2180.35	2180.35	2180.35	2180.35	0.00
V	1	133840.90	133840.90	133840.90	133840.90	0.00
11	**23**		**11662929**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	1	933.49	933.49	933.49	933.49	0.00
Asoc.	1	1940.59	1940.59	1940.59	1940.59	0.00
Ca	2	13552.49	27104.98	1062.46	26042.52	17663.57
Ec	3	692.72	2078.16	283.46	1382.48	600.81
MAAz/Ca	4	1063.51	4254.05	635.89	1470.88	388.90
MMD/Ca	1	338.62	338.62	338.62	338.62	0.00
MsAz/Ca	6	1897.56	11385.36	341.98	6302.44	2371.73
Ol+MAAz/ Ca	1	2531.89	2531.89	2531.89	2531.89	0.00
Ol/Ca	2	317.25	634.49	36.15	598.35	397.54
P	1	203.22	203.22	203.22	203.22	0.00
V	1	1617.76	1617.76	1617.76	1617.76	0.00
11	**23**		**53023**			



N

Carta nº 32
Habitats da Área de Pormenor Alargada nº8

Legenda:

- Área de pormenor

Corredores de vegetação ripícola

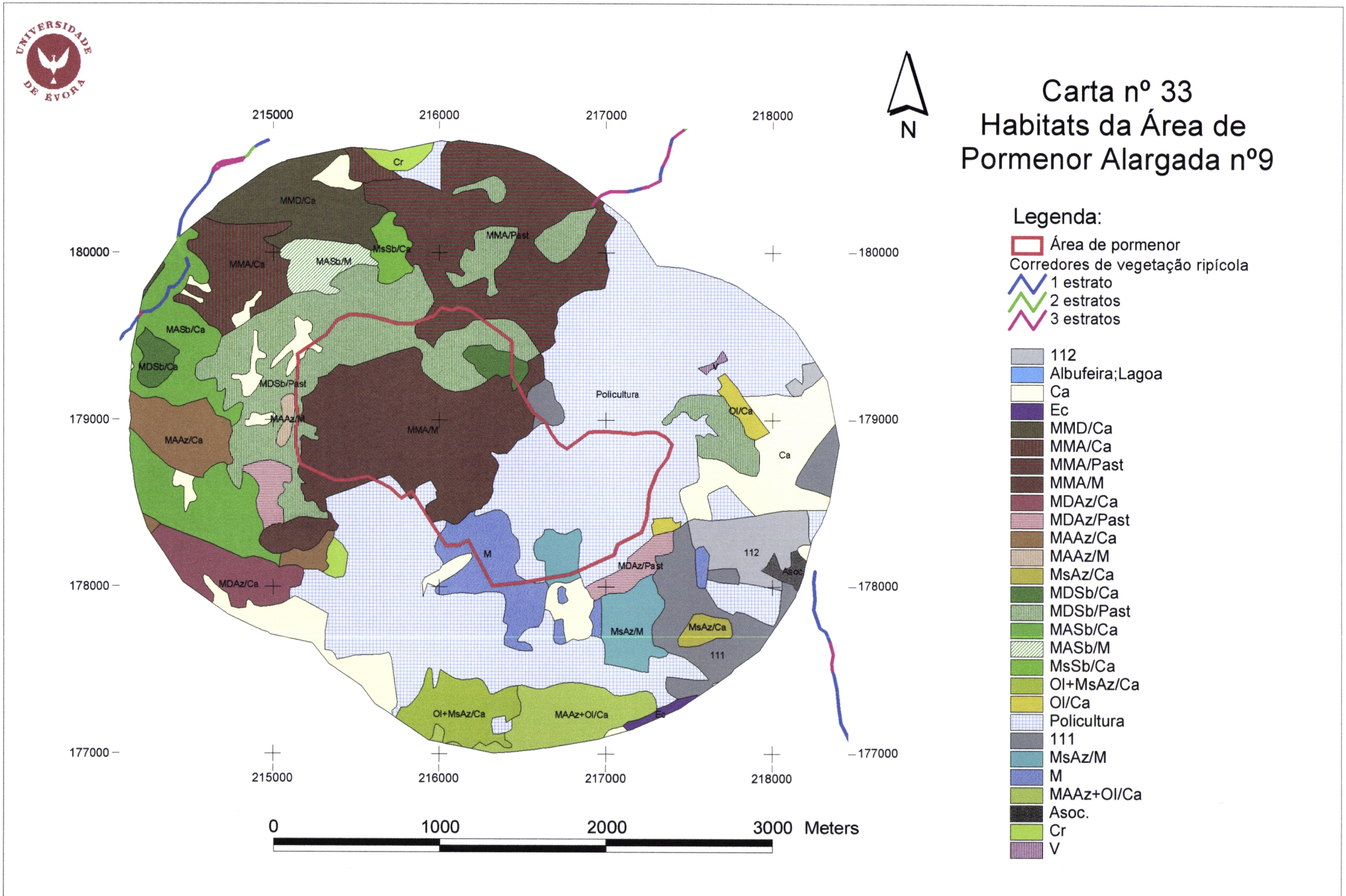
- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

- MDAz/Ca
- MAAz/M
- MAAz/Past
- MAAz/Ca
- MsAz/Ca
- MASb/M
- MMD/M
- MMA/M
- MMA/Past
- MMA/Ca
- MMs/Past
- MMs/Ca
- Albufeira;Lagoa
- Ca
- Ec
- Policultura
- Ol/Ca
- M
- M+MsSb

Tabela 23 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº8 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
Albufeira	2	19399.37	38798.75	7994.45	30804.30	16129.00
Ca	11	117184.30	1289027.27	55.68	831936.10	248469.28
Ec	2	10087.33	20174.66	8539.12	11635.54	2189.50
M	2	27306.29	54612.57	12552.57	42060.00	20864.90
M+MsSb	1	225225.00	225225.00	225225.00	225225.00	0.00
MAAz/Ca	3	195081.77	585245.30	574.41	566864.00	322088.13
MAAz/M	2	27813.42	55626.84	11119.12	44507.72	23609.31
MAAz/Past	1	9399.04	9399.04	9399.04	9399.04	0.00
MASb/M	2	501920.70	1003841.40	183805.10	820036.30	449883.40
MDAz/Ca	1	59426.37	59426.37	59426.37	59426.37	0.00
MMA/Ca	1	37854.40	37854.40	37854.40	37854.40	0.00
MMA/M	1	457548.90	457548.90	457548.90	457548.90	0.00
MMA/Past	3	1297967.40	3893902.20	275179.20	2308955.00	1016939.25
MMD/M	1	157688.50	157688.50	157688.50	157688.50	0.00
MMs/Ca	1	204178.90	204178.90	204178.90	204178.90	0.00
MMs/Past	2	175348.64	350697.28	22972.48	327724.80	215492.43
MsAz/Ca	1	538945.60	538945.60	538945.60	538945.60	0.00
Ol/Ca	1	14701.54	14701.54	14701.54	14701.54	0.00
Policultura	2	52703.42	105406.83	22630.86	82775.97	42529.02
19	**40**		**9102301**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
Albufeira	2	643.11	1286.22	416.11	870.12	321.03
Ca	11	1256.51	13821.57	44.55	5981.19	1762.96
Ec	2	482.24	964.48	436.83	527.65	64.22
M	2	828.11	1656.22	456.28	1199.94	525.85
M+MsSb	1	2671.19	2671.19	2671.19	2671.19	0.00
MAAz/Ca	3	2830.24	8490.72	110.49	7820.49	4327.52
MAAz/M	2	831.16	1662.33	503.98	1158.35	462.71
MAAz/Past	1	410.67	410.67	410.67	410.67	0.00
MASb/M	2	5443.33	10886.65	2743.07	8143.59	3818.74
MDAz/Ca	1	977.57	977.57	977.57	977.57	0.00
MMA/Ca	1	1080.13	1080.13	1080.13	1080.13	0.00
MMA/M	1	3653.14	3653.14	3653.14	3653.14	0.00
MMA/Past	3	9824.03	29472.10	2853.44	19095.28	8361.76
MMD/M	1	2082.23	2082.23	2082.23	2082.23	0.00
MMs/Ca	1	4071.39	4071.39	4071.39	4071.39	0.00
MMs/Past	2	3004.58	6009.16	701.20	5307.96	3257.48
MsAz/Ca	1	3343.56	3343.56	3343.56	3343.56	0.00
Ol/Ca	1	609.98	609.98	609.98	609.98	0.00
Policultura	2	1095.28	2190.57	689.94	1500.63	573.25
19	**40**		**95340**			



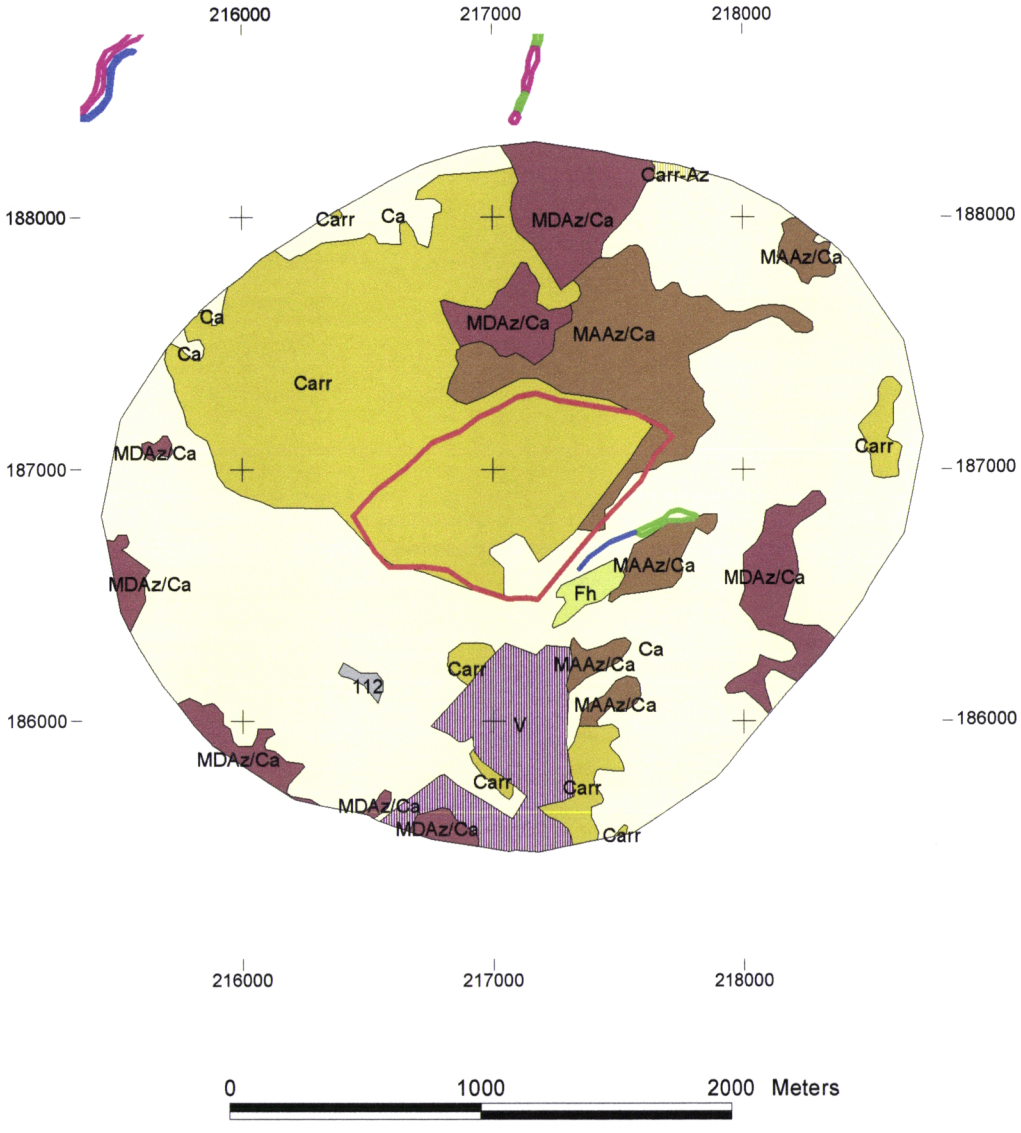
Teresa Batista 1999

Tabela 24 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº9 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
111	4	107597.45	430389.79	14925.56	311423.90	137183.29
112	2	118840.30	237680.60	21835.70	215844.90	137185.22
Asoc.	1	29453.60	29453.60	29453.60	29453.60	0.00
Ca	15	54605.70	819085.52	489.22	365328.60	99601.92
Cr	2	32442.78	64885.56	23848.02	41037.54	12154.83
Ec	1	21225.94	21225.94	21225.94	21225.94	0.00
M	5	62829.40	314146.99	4792.40	270565.60	116210.91
MAAz+Ol/Ca	3	89083.19	267249.58	1280.46	259611.00	147703.23
MAAz/Ca	3	85062.19	255186.56	5714.43	211401.90	110602.97
MAAz/M	1	22417.84	22417.84	22417.84	22417.84	0.00
MASb/Ca	3	205782.75	617348.25	211.55	310165.80	178037.05
MASb/M	1	124022.40	124022.40	124022.40	124022.40	0.00
MDAz/Ca	1	220492.00	220492.00	220492.00	220492.00	0.00
MDAz/Past	2	71923.53	143847.05	66337.93	77509.12	7899.22
MDSb/Ca	2	56921.72	113843.43	56455.86	57387.57	658.82
MDSb/Past	5	249278.69	1246393.47	23293.51	939708.70	387841.30
MMA/Ca	2	164440.84	328881.68	37720.58	291161.10	179209.51
MMA/M	2	517164.44	1034328.87	69873.07	964455.80	632565.51
MMA/Past	1	966125.20	966125.20	966125.20	966125.20	0.00
MMD/Ca	2	171582.44	343164.88	4156.58	339008.30	236775.92
MsAz/Ca	1	44095.11	44095.11	44095.11	44095.11	0.00
MsAz/M	2	116492.33	232984.65	72258.15	160726.50	62556.57
MsSb/Ca	1	71956.98	71956.98	71956.98	71956.98	0.00
Ol+MsAz/Ca	1	212721.70	212721.70	212721.70	212721.70	0.00
Ol/Ca	2	27885.53	55771.06	13320.61	42450.45	20597.91
Policultura	8	424736.54	3397892.35	304.86	2007864.00	763280.94
V	1	6737.27	6737.27	6737.27	6737.27	0.00
27	**74**		**11622328.32**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
111	4	1879.49	7517.94	514.49	5012.85	2103.28
112	2	1652.38	3304.76	734.14	2570.63	1298.59
Asoc.	1	964.79	964.79	964.79	964.79	0.00
Ca	15	1112.89	16693.35	120.73	4168.19	1176.78
Cr	2	836.22	1672.45	656.38	1016.07	254.33
Ec	1	1042.70	1042.70	1042.70	1042.70	0.00
M	5	1043.13	5215.63	279.68	3345.49	1293.88
MAAz+Ol/Ca	3	1134.02	3402.07	207.52	2859.15	1495.37
MAAz/Ca	3	1115.51	3346.53	336.76	1979.35	824.60
MAAz/M	1	749.54	749.54	749.54	749.54	0.00
MASb/Ca	3	2933.09	8799.26	81.43	5064.85	2568.52
MASb/M	1	1722.07	1722.07	1722.07	1722.07	0.00
MDAz/Ca	1	2686.23	2686.23	2686.23	2686.23	0.00
MDAz/Past	2	1405.84	2811.68	1292.04	1519.64	160.93
MDSb/Ca	2	1080.25	2160.50	1019.36	1141.14	86.11
MDSb/Past	5	3690.85	18454.23	838.02	12665.16	5044.58
MMA/Ca	2	2328.32	4656.64	926.33	3730.31	1982.71
MMA/M	2	3515.51	7031.02	1235.58	5795.44	3224.31
MMA/Past	1	8885.39	8885.39	8885.39	8885.39	0.00
MMD/Ca	2	2097.62	4195.23	530.12	3665.12	2216.78
MsAz/Ca	1	872.23	872.23	872.23	872.23	0.00
MsAz/M	2	1504.84	3009.68	1164.88	1844.80	480.77
MsSb/Ca	1	1291.30	1291.30	1291.30	1291.30	0.00
Ol+MsAz/Ca	1	2823.49	2823.49	2823.49	2823.49	0.00
Ol/Ca	2	797.77	1595.55	509.27	1086.28	408.00
Policultura	8	3031.01	24248.09	103.36	10262.47	4336.94
V	1	473.09	473.09	473.09	473.09	0.00
27	**74**		**139625.44**			

Carta nº 34
Habitats da Área de Pormenor Alargada nº10





Legenda:

- Área de pormenor

Corredores de vegetação ripícola

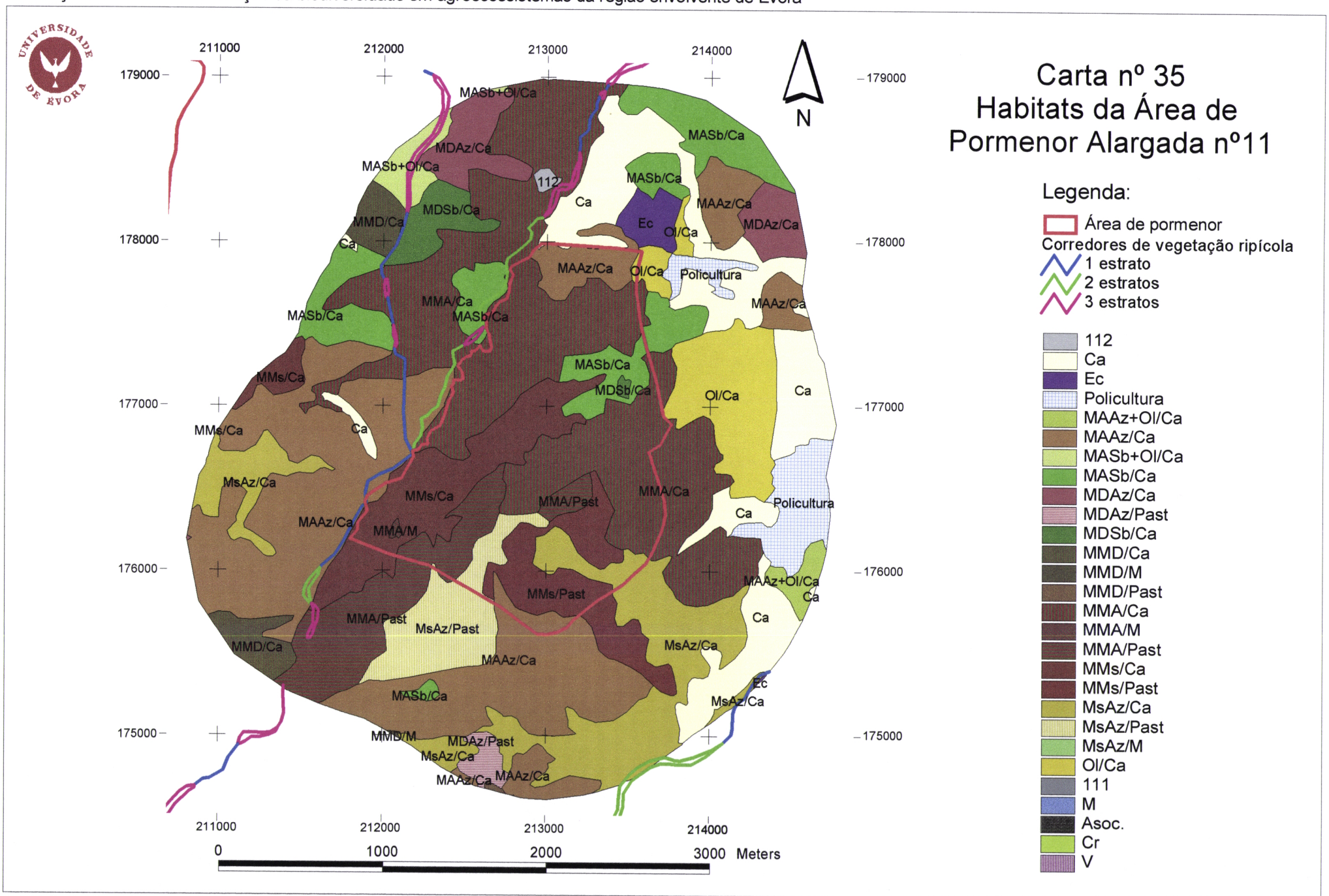
- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

- 112
- Carr
- Ca
- MDAz/Ca
- MAAz/Ca
- V
- Fh
- Carr-Az

Tabela 25 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº10 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	1	11140.60	11140.60	11140.60	11140.60	0.00
Ca	4	863220.59	3452882.35	5787.28	3313093.00	1634208.78
Carr	7	264272.67	1849908.69	1065.14	1708337.00	637238.49
Carr-Az	1	8748.64	8748.64	8748.64	8748.64	0.00
Fh	1	33767.39	33767.39	33767.39	33767.39	0.00
MAAz/Ca	5	120763.69	603818.47	22658.17	456466.10	188287.54
MDAz/Ca	8	73004.71	584037.64	6213.71	213513.70	73773.30
V	1	325214.90	325214.90	325214.90	325214.90	0.00
8	**28**		**6869519**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	1	533.32	533.32	533.32	533.32	0.00
Ca	4	7069.40	28277.60	428.30	24705.13	11806.13
Carr	7	1773.72	12416.02	130.26	8406.12	2967.50
Carr-Az	1	484.55	484.55	484.55	484.55	0.00
Fh	1	904.60	904.60	904.60	904.60	0.00
MAAz/Ca	5	1806.00	9030.02	741.57	5283.30	1956.46
MDAz/Ca	8	1335.03	10680.27	348.30	2930.45	902.87
V	1	3887.42	3887.42	3887.42	3887.42	0.00
8	**28**		**66214**			



Carta nº 35
Habitats da Área de Pormenor Alargada nº11

Legenda:

- Área de pormenor

Corredores de vegetação ripícola

- 1 estrato
- 2 estratos
- 3 estratos

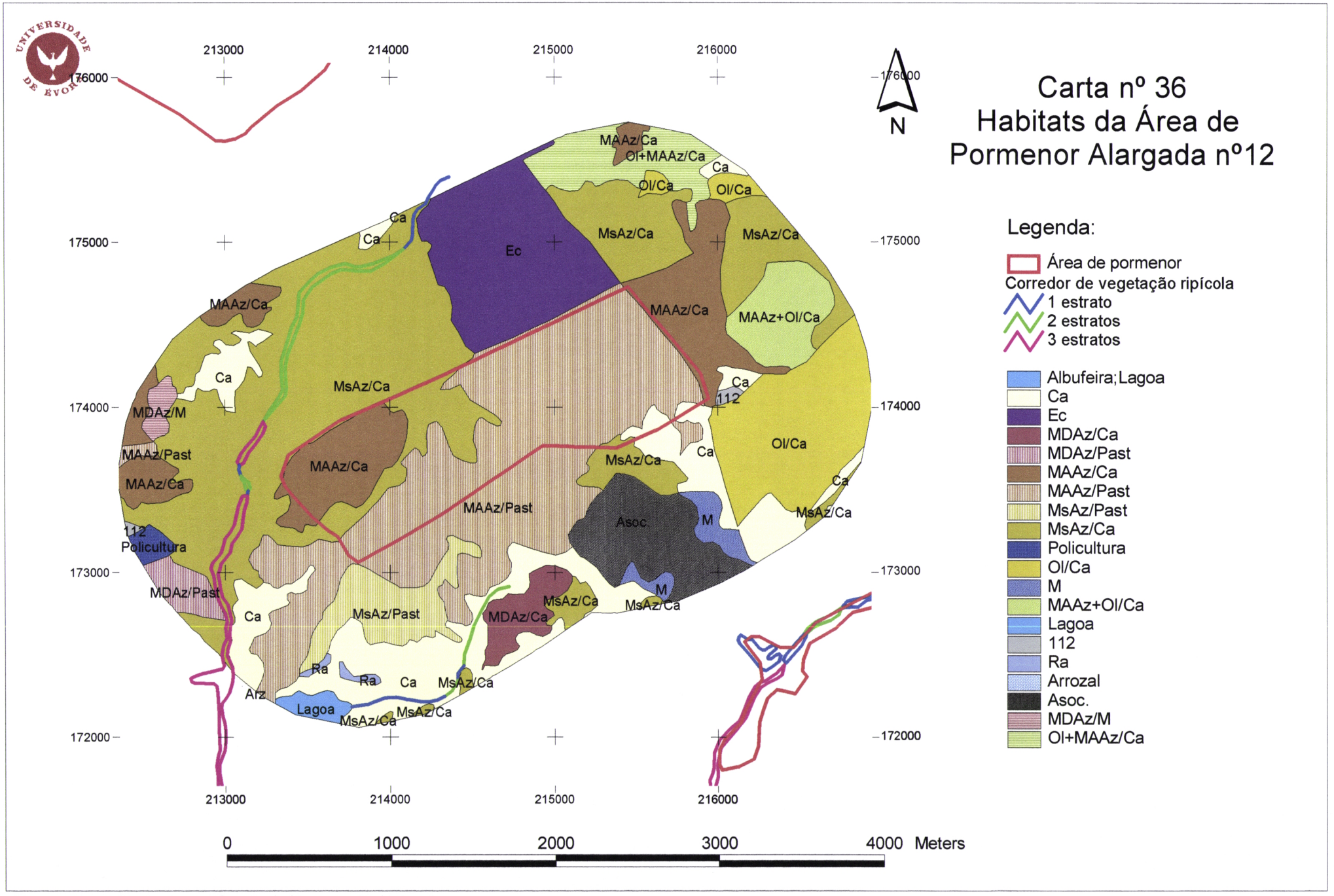
- 112
- Ca
- Ec
- Policultura
- MAAz+Ol/Ca
- MAAz/Ca
- MASb+Ol/Ca
- MASb/Ca
- MDAz/Ca
- MDAz/Past
- MDSb/Ca
- MMD/Ca
- MMD/M
- MMD/Past
- MMA/Ca
- MMA/M
- MMA/Past
- MMs/Ca
- MMs/Past
- MsAz/Ca
- MsAz/Past
- MsAz/M
- Ol/Ca
- 111
- M
- Asoc.
- Cr
- V

Teresa Batista 1999

Tabela 26 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº11 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	1	16406.17	16406.17	16406.17	16406.17	0.00
Ca	9	137564.65	1238081.87	10.71	602427.20	202909.26
Ec	2	53571.30	107142.60	1374.50	105768.10	73817.43
MAAz+Ol/Ca	1	76153.93	76153.93	76153.93	76153.93	0.00
MAAz/Ca	7	380062.44	2660437.11	6032.38	1348303.00	508664.31
MASb+Ol/Ca	3	40194.25	120582.74	18.37	117738.90	67170.31
MASb/Ca	6	147924.19	887545.11	15704.71	249892.90	96766.28
MDAz/Ca	4	85972.21	343888.85	1.78	202921.90	102146.36
MDAz/Past	1	65297.42	65297.42	65297.42	65297.42	0.00
MDSb/Ca	2	85341.05	170682.09	8823.89	161858.20	108211.60
MMA/Ca	2	1357711.50	2715423.00	1016353.00	1699070.00	482753.82
MMA/M	1	6487.15	6487.15	6487.15	6487.15	0.00
MMA/Past	2	300228.32	600456.63	50937.73	549518.90	352550.13
MMD/Ca	2	112306.80	224613.60	103418.20	121195.40	12570.38
MMD/M	1	1566.34	1566.34	1566.34	1566.34	0.00
MMD/Past	1	4132.05	4132.05	4132.05	4132.05	0.00
MMs/Ca	3	229028.53	687085.59	2.11	615118.40	336294.08
MMs/Past	1	451977.40	451977.40	451977.40	451977.40	0.00
MsAz/Ca	5	219634.14	1098170.68	46.60	820862.30	345511.68
MsAz/Past	1	412991.20	412991.20	412991.20	412991.20	0.00
Ol/Ca	3	191299.14	573897.41	24737.70	494903.30	263342.85
Policultura	2	160955.65	321911.30	64198.50	257712.80	136835.27
22	**60**		**12784930**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
112	1	509.17	509.17	509.17	509.17	0.00
Ca	9	2072.81	18655.32	20.02	9041.81	2856.65
Ec	2	861.61	1723.21	305.85	1417.36	785.96
MAAz+Ol/Ca	1	1503.67	1503.67	1503.67	1503.67	0.00
MAAz/Ca	7	3644.02	25508.13	428.66	11331.50	3880.79
MASb+Ol/Ca	3	728.83	2186.50	34.73	1858.82	987.08
MASb/Ca	6	2213.07	13278.41	590.39	4096.96	1324.83
MDAz/Ca	4	1041.49	4165.94	9.04	2549.08	1210.66
MDAz/Past	1	1284.55	1284.55	1284.55	1284.55	0.00
MDSb/Ca	2	1250.55	2501.10	397.69	2103.41	1206.12
MMA/Ca	2	10674.34	21348.67	7245.12	14103.55	4849.64
MMA/M	1	346.19	346.19	346.19	346.19	0.00
MMA/Past	2	3095.75	6191.50	985.68	5205.82	2984.09
MMD/Ca	2	1561.08	3122.15	1263.45	1858.70	420.90
MMD/M	1	217.15	217.15	217.15	217.15	0.00
MMD/Past	1	330.80	330.80	330.80	330.80	0.00
MMs/Ca	3	2642.63	7927.90	14.49	6424.56	3357.18
MMs/Past	1	6161.38	6161.38	6161.38	6161.38	0.00
MsAz/Ca	5	3125.45	15627.24	37.72	9453.78	3806.33
MsAz/Past	1	4123.25	4123.25	4123.25	4123.25	0.00
Ol/Ca	3	1849.27	5547.81	937.03	3505.15	1436.51
Policultura	2	2458.91	4917.82	2012.70	2905.12	631.04
22	**60**		**147178**			



Teresa Batista 1999

Tabela 27 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº12 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
112	2	8750.05	17500.09	5479.92	12020.17	4624.66
Arz	1	7.56	7.56	7.56	7.56	0.00
Asoc.	1	447119.00	447119.00	447119.00	447119.00	0.00
Ca	10	128634.78	1286347.83	10.92	650150.40	204768.26
Ec	1	848173.10	848173.10	848173.10	848173.10	0.00
Lagoa	1	58185.95	58185.95	58185.95	58185.95	0.00
M	2	53033.68	106067.36	32085.16	73982.20	29625.68
MAAz+Ol/Ca	1	287323.40	287323.40	287323.40	287323.40	0.00
MAAz/Ca	6	169065.10	1014390.57	35292.23	422214.30	167509.13
MAAz/Past	2	1128679.04	2257358.08	18631.08	2238727.00	1569844.88
MDAz/Ca	1	157508.50	157508.50	157508.50	157508.50	0.00
MDAz/M	1	48763.94	48763.94	48763.94	48763.94	0.00
MDAz/Past	1	102093.00	102093.00	102093.00	102093.00	0.00
MsAz/Ca	10	321998.22	3219982.24	3773.42	2388891.00	735966.39
MsAz/Past	1	316728.60	316728.60	316728.60	316728.60	0.00
Ol+MAAz/Ca	1	321469.20	321469.20	321469.20	321469.20	0.00
Ol/Ca	3	265620.07	796860.22	20121.29	732880.60	404833.50
Policultura	1	41972.89	41972.89	41972.89	41972.89	0.00
Ra	2	10617.72	21235.44	8257.98	12977.46	3337.18
19	**48**		**11349087**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER	VAR_PERIME
112	2	393.73	787.46	455.04	86.71	7519.29
Arz	1	12.74	12.74	12.74	0.00	0.00
Asoc.	1	3434.84	3434.84	3434.84	0.00	0.00
Ca	10	2293.57	22935.71	9838.78	3015.89	9095585.04
Ec	1	4130.93	4130.93	4130.93	0.00	0.00
Lagoa	1	1112.44	1112.44	1112.44	0.00	0.00
M	2	1301.25	2602.51	1578.92	392.67	154192.93
MAAz+Ol/Ca	1	2106.05	2106.05	2106.05	0.00	0.00
MAAz/Ca	6	2026.78	12160.68	4481.04	1352.08	1828120.35
MAAz/Past	2	7223.73	14447.45	13768.95	9256.35	85679940.60
MDAz/Ca	1	2211.32	2211.32	2211.32	0.00	0.00
MDAz/M	1	1013.04	1013.04	1013.04	0.00	0.00
MDAz/Past	1	1403.75	1403.75	1403.75	0.00	0.00
MsAz/Ca	10	2920.54	29205.42	17231.32	5150.02	26522682.67
MsAz/Past	1	4155.50	4155.50	4155.50	0.00	0.00
Ol+MAAz/Ca	1	4253.62	4253.62	4253.62	0.00	0.00
Ol/Ca	3	1763.69	5291.06	3766.61	1743.12	3038477.78
Policultura	1	801.83	801.83	801.83	0.00	0.00
Ra	2	602.78	1205.56	679.58	108.61	11796.33
19	**48**		**113272**			

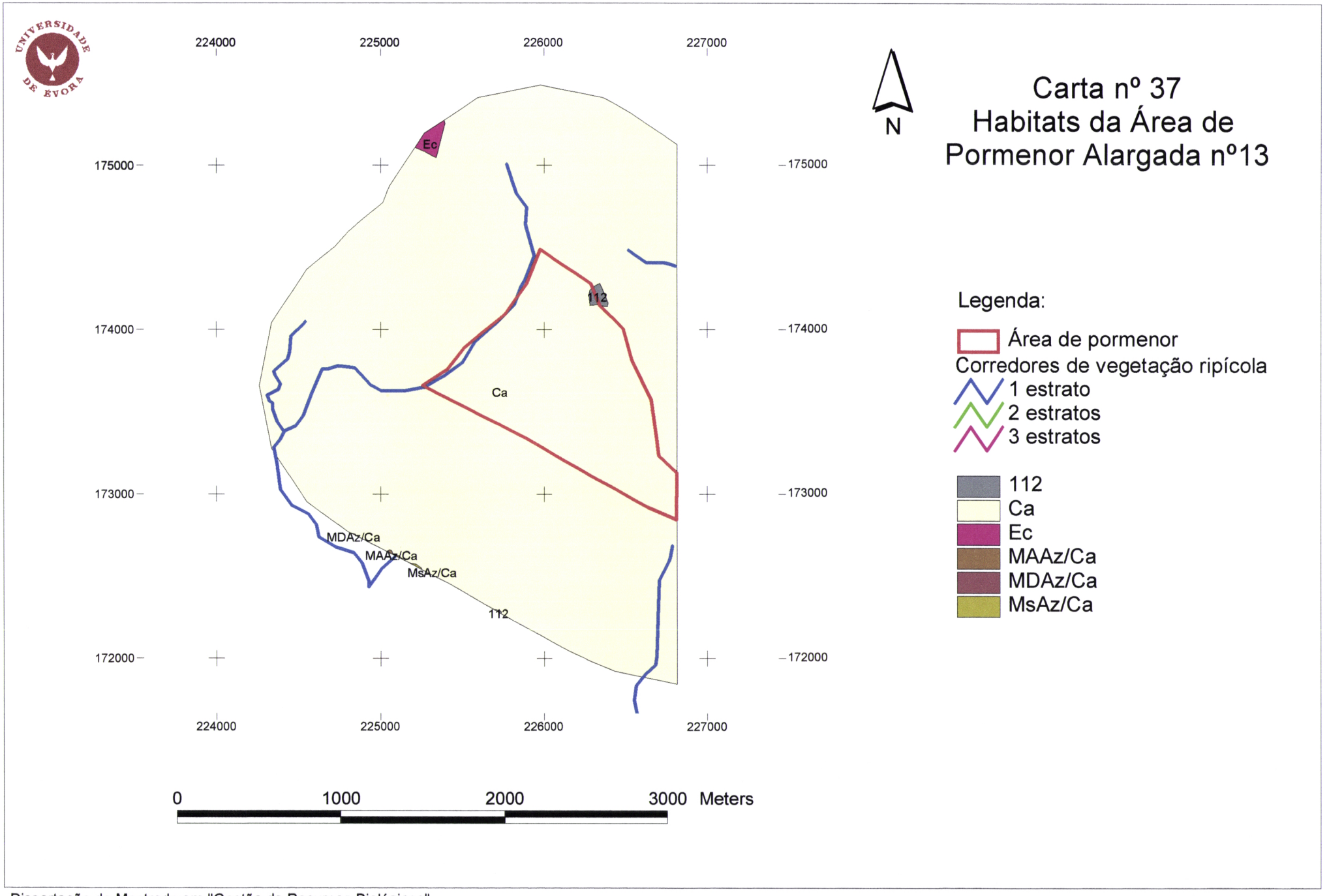

224000
225000
226000
227000
175000
174000
173000
172000
Ec
112
Ca
MDAz/Ca
MAAz/Ca
MsAz/Ca
112
0
1000
2000
3000 Meters
N
Carta nº 37
Habitats da Área de
Pormenor Alargada nº13
Legenda:
Área de pormenor
Corredores de vegetação ripícola
1 estrato
2 estratos
3 estratos
112
Ca
Ec
MAAz/Ca
MDAz/Ca
MsAz/Ca

Tabela 28 - Análise estatística das áreas e dos perímetros das manchas na área de pormenor nº13 (áreas em m^2 e perímetros em m)

HABITAT	COUNT	AVE_AREA	SUM_AREA	MIN_AREA	MAX_AREA	STDDEV_ARE
Ca	1	6679222.00	6679222.00	6679222.00	6679222.00	0.00
Ec	1	20494.21	20494.21	20494.21	20494.21	0.00
112	2	5858.84	11717.68	419.60	11298.08	7692.25
MAAz/Ca	1	950.06	950.06	950.06	950.06	0.00
MsAz/Ca	1	551.35	551.35	551.35	551.35	0.00
MDAz/Ca	1	111.09	111.09	111.09	111.09	0.00
6	**7**		**6713046**			

HABITAT	COUNT	AVE_PERIME	SUM_PERIME	MIN_PERIME	MAX_PERIME	STDDEV_PER
Ca	1	10802.49	10802.49	10802.49	10802.49	0.00
Ec	1	630.27	630.27	630.27	630.27	0.00
112	2	266.31	532.61	107.51	425.10	224.57
MAAz/Ca	1	246.27	246.27	246.27	246.27	0.00
MsAz/Ca	1	173.71	173.71	173.71	173.71	0.00
MDAz/Ca	1	81.70	81.70	81.70	81.70	0.00
6	**7**		**12467**			

Na tabela 29 apresentam-se, em síntese, os resultados da análise estatística e do cálculo dos descritores da estrutura da paisagem em cada área de pormenor e para a área total.

Tabela 29 - Síntese da análise estatística das áreas de pormenor e descritores da diversidade, heterogeneidade e padrão de organização da paisagem por área de pormenor e para a área total

	ÁREA1	ÁREA2	ÁREA3	ÁREA4	ÁREA5	ÁREA6	ÁREA7	ÁREA8	ÁREA9	ÁREA10	ÁREA11	ÁREA12	ÁREA13	ÁREA TOTAL
Nº tipos de habitats (NH)	21	10	16	18	9	16	11	19	27	8	22	19	6	968
Nº total manchas (NM)	49	35	35	46	32	28	23	40	74	28	60	48	7	65
Nº médio manchas por tipo habiitat (AVA_M/H)	2.33	3.50	2.19	2.56	3.56	1.75	2.09	2.11	2.74	3.50	2.73	2.53	1.17	14.89
Soma áreas manchas (SUM_Area) (ha)	906.4676	937.1335	849.5614	1050.852	670.422	799.4059	1166.293	910.2301	1162.233	686.9519	1278.493	1134.909	671.3046	36100.46
Cmprimento de orlas (c_orla) (km)	54.3985	47.5765	27.4255	39.9379	39.7314	39.6110	26.5113	47.6699	69.8127	4.1383	73.5889	56.6359	6.2335	145.4194
Soma do perímetros das manchas (km)	108.797	95.153	54.851	79.8758	79.4629	79.2221	53.0226	95.3399	139.6254	8.2767	147.1779	113.2719	12.467	290.8388
Índice de Shannon (H')	0.944	0.622	0.825	0.437	0.598	0.941	0.243	0.857	1.113	0.570	1.052	0.947	0.016	1.093
Índice de Simpson modificado (E)	0.263	0.211	0.264	0.076	0.204	0.304	0.045	0.291	0.273	0.224	0.296	0.274	0.002	0.162
Padrão de Organização (D1)	2.266	1.622	2.029	1.692	1.552	2.145	1.285	2.136	2.545	1.473	2.395	2.226	0.794	2.906

Na tabela 30 apresentam-se as proporções em que os principais tipos de habitats se encontram representados em cada área de pormenor. Estão agrupados, para melhor visualização, por grandes tipos de habitats segundo o critério:

Azinho	Todos os montados de azinho (M_Az)
Sobro	Todos os montados de sobro (M_Sb)
Montado misto	Todos os montados mistos (MM)
Olival	Todos os olivais (Ol)
Culturas arvenses de sequeiro em terra campa	Culturas arvenses de sequeiro (Ca e Carr)
Culturas arvenses de regadio, vinhas, pomares e policultura	Culturas de regadio (Cr), policultura, vinha (V) e pomares (P)
Tecido urbano descontínuo + Asoc.	Tecido urbano contínuo (111), tecido urbano descontínuo (112), areas sosiais (Asoc.), Albufeiras e Lagoas
Culturas arbóreas exóticas	Eucaliptal (Ec) e pinhal (Pmn)
Matos e folhosas arbustivas	Matos (M), folhosas (Fh) e arbustivas (Ra)

Tabela 30 - Proporções em que os principais tipos de habitats se encontram representados em cada área de pormenor (%)

Índice de abundância de tipos de habitats (agrupados por tipo de coberto dominante) por área de pormenor e na área total

HABITAT	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA 10	AREA 11	AREA 12	AREA 13	AREA TOTAL
Azinho	4.518	51.566	1.462	1.391	33.045	13.127	7.007	13.718	10.207	17.292	36.425	65.240	0.024	16.596
Sobro	19.474	10.455	44.221	0.894	-	4.129	-	13.503	18.702	-	9.220	-	-	7.296
Montado misto	64.872			0.406	-	18.894	0.055	56.050	22.995	-	36.697	-	-	11.149
Olival	4.181	0.291	0.433	3.194	3.596	0.388	1.655	0.162	2.310	-	4.489	9.854	-	2.210
Culturas arvenses de sequeiro em terra campa	5.284	37.597	29.297	10.839	53.735	21.948	88.029	14.162	7.048	77.320	9.684	11.334	99.496	45.048
Culturas arvenses de regadio, vinhas, pomares e policultura	1.047	-	16.170	83.000	-	9.735	1.166	1.158	29.852	4.734	2.518	0.370	-	11.978
Tecido urbano descontínuo + Asoc.	0.549	0.091	0.055	0.112	5.650	8.987	1.181	0.426	6.002	0.162	0.128	4.607	0.175	2.856
Culturas arbóreas exóticas	0.075	-	8.363	0.163	1.208	22.792	0.908	0.222	0.183	0.492	0.838	7.661	0.305	2.558
Matos e folhosas arbustivas	-	-	-	-	2.766	-	-	0.600	2.703	-	-	0.935	-	0.309
TOTAL	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100

Relativamente ao índices seleccionados para a caracterização da estrutura da paisagem, observa-se uma forte correlação entre eles. Isto verifica-se em especial no que respeita ao índice de Shannon e Weaver (H') e o índice de Simpson modificado (E), que apresentam variações semelhantes nas distintas áreas de pormenor (figura 6).

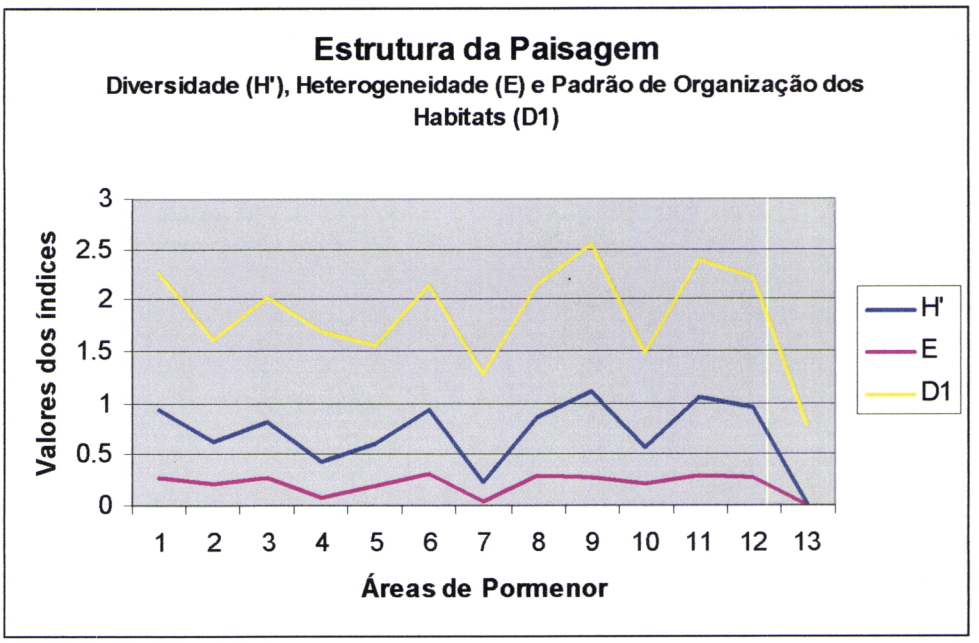


Figura 6 – variação dos índices nas áreas

2. RIQUEZA E DIVERSIDADE FAUNÍSTICA

Nas tabelas 32, 33 e 34 encontram-se listadas as espécies levantadas relativas à avifauna, herpetofauna e mamíferos. Os dados relativos às aves, répteis e anfíbios permitiram a determinação da diversidade específica através do Índice de Shannon e Weaver (H') para as aves e da exponencial de H' (Exp.H') para os répteis e anfíbios. A utilização da função exponencial para os dois últimos grupos justifica-se pela existência de nulos em algumas das áreas recenseadas, o que impossibilitava, em termos matemáticos, a utilização simples de H' (Raimundo com. possoal).

Os dados relativos aos mamíferos são de presença/ausência, não existindo qualquer registo quanto ao número de indivíduos por espécies, logo não foi possível o cálculo d e H', recorrendo-se, para análise, apenas da riqueza específica encontrada em cada uma das 13 áreas de pormenor. A riqueza específica verificada em cada área de pormenor e a riqueza de habitats não apresentam qualquer relação evidente, com qualquer dos grupos faunísticos analisados (tabela 31 e figura 7)

Tabela 31 - Riqueza de habitats e faunística por área de pormenor

ÁREA	Riqueza de habitats	Riqueza Faunística				
	tipos de habitats	Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios adultos	Anfíbios larvas
1	21	6	32	1	7	6
2	10	6	34	2	4	5
3	16	9	36	2	3	2
4	18	4	27	1	3	2
5	5	3	37	1	3	2
6	16	3	46	2	3	1
7	11	1	13	5	3	2
8	19	5	31	2	6	4
9	27	2	30	1	5	7
10	8	5	25	1	4	3
11	22	3	34	2	5	7
12	19	4	31	1	5	3
13	6	4	14	2	2	1

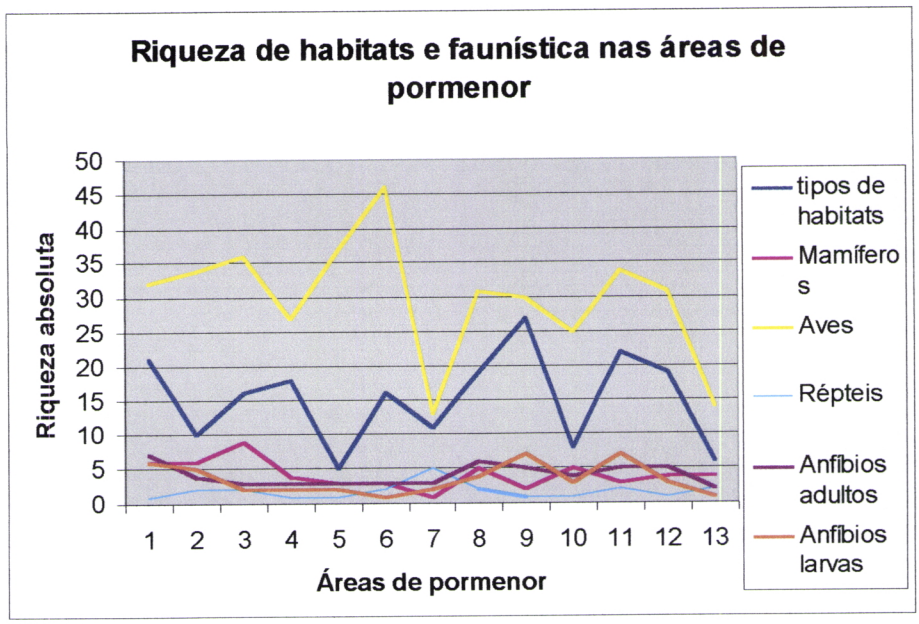


Figura 7 –Riqueza específica e de habitats

Tabela 32- Lista de espécies de avifauna registadas nas 13 áreas de pormenor

Espécie	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA10	AREA11	AREA12	AREA13
Acanthis cannabina		x	x	x		x				x			
Actitis hypoleucos						x							
Aegithalos caudatus			x					x			x		
Alcedo atthis	x	x	x			x							
Alectoris rufa	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
Anas platyrhyncos	x				x	x							
Anthus campestris							x			x			
Calandrella brachydactyla													x
Carduelis carduelis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Carduelis chloris	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Certhia brachydactyla	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Cettia cetti	x	x	x	x	x	x							
Cisticola juncidis	x		x	x	x	x	x			x		x	x
Clamator glandarius		x			x	x	x		x	x		x	x
Coccothraustes coccothraustes											x	x	
Coturnix coturnix			x	x	x	x	x			x			x
Cuculus canorus		x	x	x	x	x		x	x		x	x	
Cyanopica cyana					x	x					x	x	
Delichon urbica					x							x	
Dendrocopos major		x				x		x	x			x	
Dendrocopos minor		x											
Emberiza calandra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Emberiza cia									x				
Emberiza cirlus	x							x	x		x		
Estrilda astrild			x										

Tabela 32- Lista de espécies de avifauna registadas nas 13 áreas de pormenor

Espécie	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA10	AREA11	AREA12	AREA13
Fringilla coelebs	x	x			x	x		x	x		x	x	
Galinula choropus			x		x	x							
Galerida sp.						x							
Garrulus glandarius	x		x		x	x		x	x		x		
Hippolais polyglotta	x	x	x	x	x	x				x	x		
Hirunda rustica			x	x	x	x						x	x
Lanius excubitor	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Lanius senator	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Lullula arborea	x	x			x	x		x	x	x	x	x	
Luscinia megarhynchos	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		
Melanocorypha calandra							x						
Merops apiaster		x	x		x	x			x		x	x	
Motacilla alba	x					x							
Motacilla cinerea	x				x	x							
Muscicapa striata								x					
Oenanthe hispanica													x
Oriolus oriolus		x	x	x		x			x			x	
Parus caeruleus	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Parus cristatus			x					x			x		
Parus major	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Passer domesticus	x	x		x	x	x			x			x	x
Passer montanus								x			x		
Phylloscopus collybita		x	x		x								
Pica pica		x	x	x	x	x	x	x		x			x
Picus viridis						x			x		x		
Saxicola torcata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Serinus serinus	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	

Tabela 32- Lista de espécies de avifauna registadas nas 13 áreas de pormenor

Espécie	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA10	AREA11	AREA12	AREA13
Sitta europaea	x	x	x			x		x	x		x	x	
Streptopelia turtur	x	x				x					x	x	
Sturnus unicolor	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Sylvia atricapilla	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Sylvia hortensis											x		
Sylvia melanocephala	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Tetrax tetrax							x						x
Troglodytes troglodytes	x	x	x	x	x	x		x	x		x		
Turdus merula	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Turdus viscivorus						x		x					
Upupa epops	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Total de espécies por área	32	34	36	27	37	46	13	31	30	25	34	31	14

Tabela 33-Lista de mamíferos registados nas 13 áreas de pormenor

Espécie	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA10	AREA11	AREA12	AREA13
Espécie													
Apodemus silvacatus								x				x	
Crocidura sp.			x					x				x	
Erinaceus europaeus	x		x										
Felis silvestris			x										
Genetta genetta	x	x	x							x	x		
Herpestes ichneumon		x											
Lepus capensis		x											x
Lutra lutra	x	x	x			x							
Meles meles										x			
Mus spretus			x	x				x					x
Mustela nivalis					x					x			
Mustela putorius	x		x			x							
Oryctolagus cuniculus	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x
Rattus norvegicus				x									
Talpa occidentalis				x									
Vulpes vulpes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Total de espécies por área	6	6	9	4	3	3	1	5	2	5	3	4	4

Tabela 34- Lista de anfíbios e répteis registados nas 13 áreas de pormenor

Espécie	AREA1	AREA2	AREA3	AREA4	AREA5	AREA6	AREA7	AREA8	AREA9	AREA10	AREA11	AREA12	AREA13
CLASSE ANPHIBIA													
Nome													
Pleurodeles Waltl	x						x		x		x		
Salamandra salamandra	x												
Triturus boscai		x							x	x	x	x	
Triturus marmoratus								x				x	
Alytes cisternasii	x	x	x	x		x		x	x	x			
Discoglassus galganoi	x												
Pelobates cultripes	x												
Bufo calamita								x				x	
Hyla arborea	x				x	x		x			x		
Hyla meridionalis		x	x	X	x		x	x	x	x	x	x	x
Rana perizi	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Total de espécies por área	**7**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**6**	**5**	**4**	**5**	**5**	**2**
CLASSE REPTILIA													
Nome													
Mauremys leprosa		x	x	x	x	x		x			x		X
Blanus cinereus							x						
Chalcides charcides							x						
Lacerda lepida							x						
Podarcis hispanica	x												
Psammodromus algirus		x	x			x		x	x		x		
Coronella girondica										x			
Elaphe scalaris							x						
Macroprotodon cucullatus													
Malpolon monspessulanus							x					x	X
Total de espécies por área	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**5**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**

Quanto à diversidade de cada um dos grupos faunísticos os resultados da aplicação do índice de Shannon e Weaver (H' e Exp H') encontram-se na tabela 35.

Tabela 35 - DIVERSIDADE FAUNÍSTICA

Área	Aves (H')	Répteis (Exp. H')	Anfíbios adultos (Exp. H')	Anfíbios larvas (Exp. H')
1	4.346	1.000	3.041	1.476
2	4.346	1.649	3.240	2.520
3	4.315	1.356	2.705	2.000
4	4.294	1.000	2.226	1.890
5	4.596	1.000	2.937	1.384
6	5.043	1.755	2.287	1.000
7	2.818	5.000	2.233	2.000
8	4.026	1.960	3.190	1.962
9	4.337	1.000	4.503	3.408
10	3.701	1.000	2.770	2.244
11	4.382	1.890	3.639	3.364
12	4.174	1.000	2.572	1.205
13	3.023	2.000	1.632	1.000

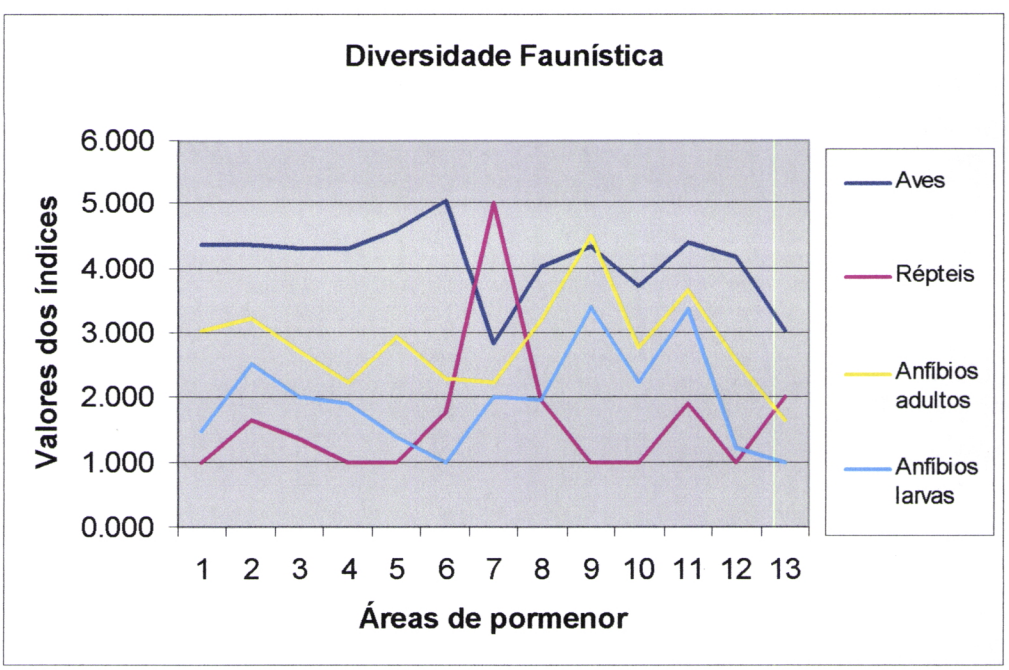


Figura 8 –Diversidade faunística

Da análise da figura 8 verifica-se que os anfíbios, formas adulta e larvar, apresentam variações semelhantes.

3. ANÁLISE DA DIVERSIDADE FAUNÍSTICA VERSUS DIVERSIDADE DE HABITATS POR ÁREA DE PORMENOR

Quando analisamos individualmente cada grupo faunístico em relação à diversidade de habitats, diferenciam-se algumas particularidades. Os gráficos seguintes ilustram a relação entre a diversidade de habitats e a diversidade de cada grupo faunístico comparando ao nível do índice de Shannon e Weaver (H').

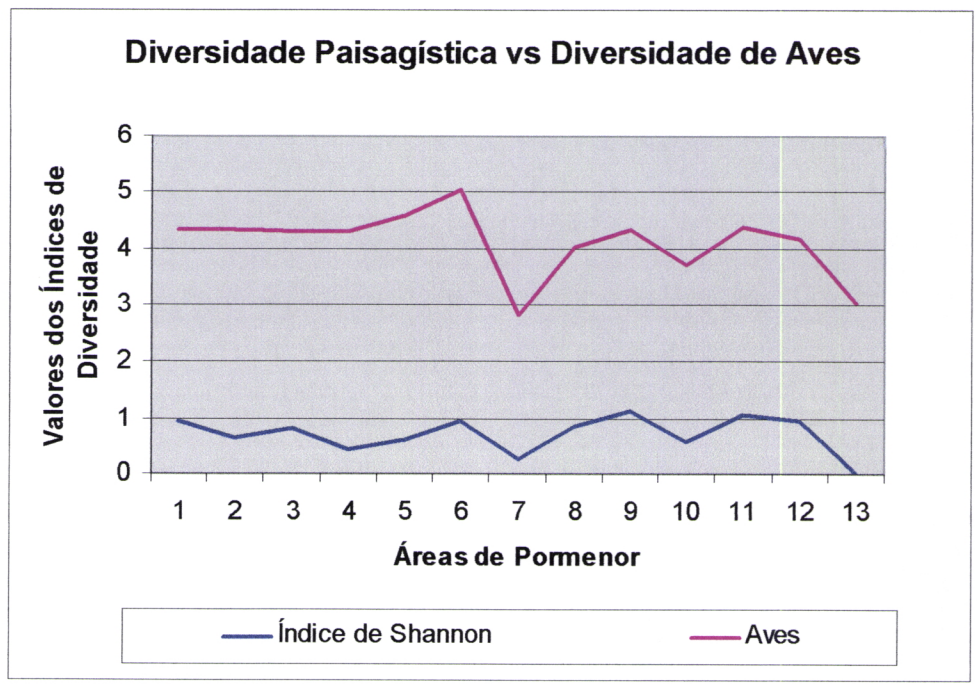


Figura 9 – Diversidade de habitats versus diversidade de aves

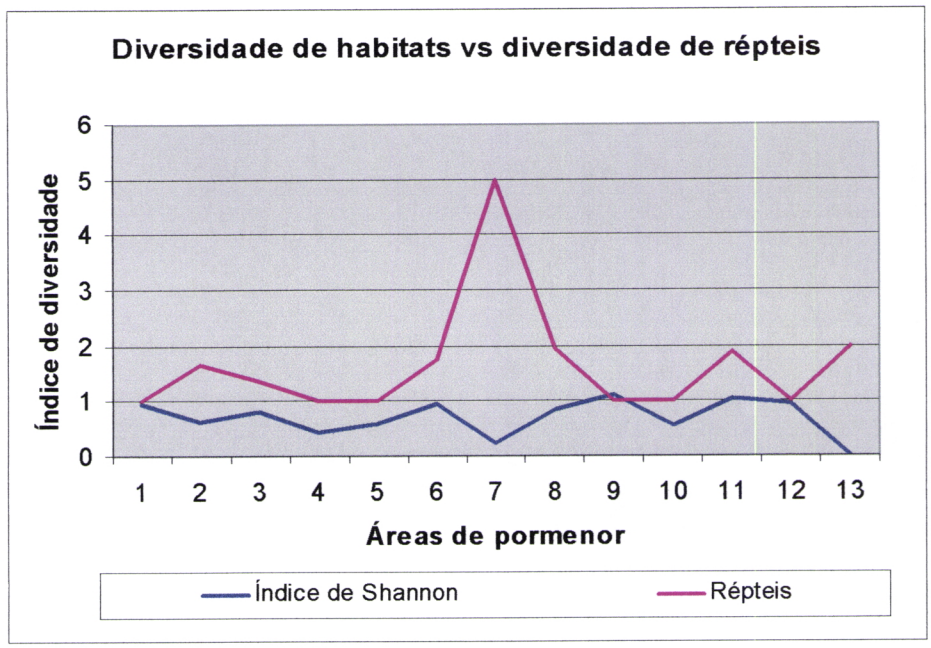


Figura 10 - Diversidade de habitats versus diversidade de répteis

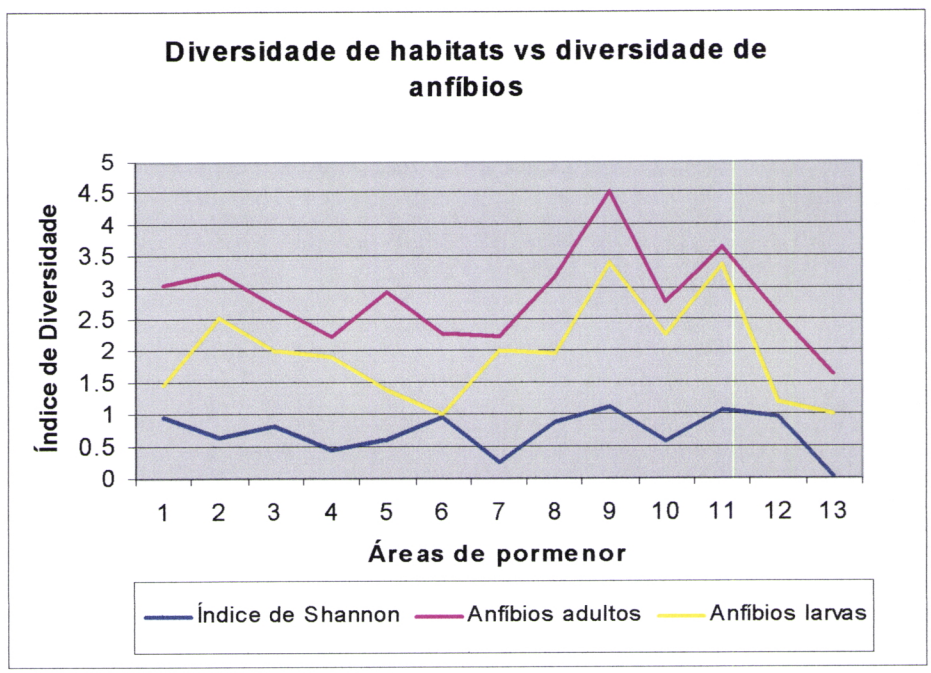


Figura 11 – Diversidade de habitats versus diversidade de anfíbios (larvas e adultos)

Como se pode observar (figura 9) existe uma forte correlação entre a diversidade de aves e diversidade de habitats. Efectivamente, MacArthur e MacArthur (1961) referem a diversidade estrutural das florestas temperadas na América do Norte como melhor indicador da diversidade de aves do que as espécies de plantas (riqueza específica).

Este facto não se verifica nem nos répteis nem nos anfíbios. Ao contrário a maior diversidade de répteis verifica-se nas áreas de menor diversidade de habitats.

4. ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E FACTORES DE PERTURBAÇÃO

O resultado da aplicação da metodologia descrita no ponto D do capítulo anterior encontra-se na tabela 36. Esta valorização resulta da análise das cartas nº 5, 9, 10 e 11, referentes respectivamente à disponibilidade de água, à distribuição e densidade da rede viária e presença humana dada pelas áreas de TUC, TUD e de equipamentos, à tipologia de agroecossistema, e à tipologia de exploração cinegética.

Tabela 36 – Classificação da disponibilidade de água e dos factores de perturbação

	Outros Recursos	**Perturbações**			
Área de Pormenor	*Disponibilidade de água*	*Rede Viária*	*TUC+TUD +Equipamentos*	*Tipologia de Agrossistema*	*Caça controlada ou não*
Valorização	de 0 a 3	de 0 a 3	de 0 a 3	de 0 a 3	de 0 a 3
1	2	2	0	2	3
2	1	0	0	2	3
3	2	0	1	-	2
4	1	3	3	-	0
5	2	0	0	2	3
6	3	1	0	3	3
7	0	1	0	2	3
8	1	1	0	1	3
9	1	3	2	1	0
10	0	2	0	2	3
11	1	1	1	2	3
12	2	1	1	2	3
13	0	1	0	2	2

Disponibilidade de água

Foram classificadas como tendo disponibilidade baixa de água (0) as áreas de pormenor 7, 10 e 13. Como disponibilidade média de água as áreas 2, 4, 8, 9 e 11 (1). Com boa disponibilidade de água classificam-se as áreas 1, 3, 5 e12 (2). Apenas a área de pormenor n.º6 se pode considerar com muito boa disponibilidade de água (3).

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Disponibilidade de água	2	1	2	1	2	3	0	1	1	0	1	1	0

Tipo de agrossistema dominante – agressividade ecológica

Classificam-se na classe 1, ou seja, sistema de produção medianamente agressivo, as áreas de pormenor 8 e 9. Na classe 2, sistema de produção agressivo, as áreas 1, 2, 5, 7, 10, 11, 12 e 13. Inclui-se na classe de maior agressividade a área 6, devido ao regadio. As áreas 3 e 4 não foram classificadas por insuficiência de dados.

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tipologia de Agroecossistema	2	2	-	-	2	3	2	1	1	2	2	2	2

As áreas 3 e 4 não se encontram classificadas por os seus agrossistemas não terem sido incluídos na análise sócio-económica elaborada por Marques e Fragoso (1998).

Densidade e distribuição da rede viária

Quanto a este factor a classificação das áreas foi a seguinte: não são atravessadas por qualquer via da rede principal as áreas 1, 2, e 5. São atravessadas por 1 via principal as áreas 6, 7, 8, 11, 12 e 13. Por duas vias as áreas 1 e 10, e por três ou mais vias as áreas 4 e 9.

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rede Viária	2	0	0	3	0	1	1	1	3	2	1	1	1

Proximidade de áreas urbanas contínuas ou descontínuas

Classificam-se na classe 0 as áreas 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10 e 13. Na classe 1 as áreas 3, 11 e 12, na classe 2 a área 9 e na classe 3 a área de pormenor n.º4.

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TUC+TUD+Equip.	0	0	1	3	0	0	0	0	2	0	1	1	0

Proporção da área que se encontra sobre o Regime Cinegético Especial

As áreas 4 e 9 são as únicas que estão quase totalmente sob o regime geral de caça. As restantes estão parte ou totalmente sob o regime cinegético especial. Classificam-se nas classes 2 e 3. Apenas as áreas 3 e 13 estão entre 30 e 50% sob o regime especial. As restantes áreas (1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11 e 12) estão mais de 50% sob o regime cinegético especial.

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Caça controlada ou não	3	3	2	0	3	3	3	3	0	3	3	3	2

VI. ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL DA INFORMAÇÃO

A. *Análise de correlação e de componentes principais*

Para determinar a relação entre os descritores analisados efectuou-se a matriz de correlação (tabela 37).

Tabela 37 - Matriz de correlação entre os factores de analisados

	H'	*E*	*D1*	*aves*	*Répteis*	*Anfíbios Adultos*	*Anfíbios Larvas*	*Água*	*Vias*	*Ocupação Humana*	*Agro-sistemas*	*Caça*
H'	1											
E	**0.9409**	1										
D1	**0.9745**	**0.8549**	1									
Aves	**0.7383**	**0.7399**	**0.6859**	1								
Répteis	-0.4478	-0.4665	-0.3804	-0.6488	1							
Anfíbios Adultos	**0.7298**	**0.6371**	**0.7082**	0.4155	-0.2991	1						
Anfíbios Larvas	0.3860	0.2685	0.4099	0.0652	0.0119	**0.7984**	1					
Água	0.5675	0.5889	0.5287	**0.8506**	-0.3810	0.1191	-0.2707	1				
Vias	0.1142	-0.1016	0.2349	-0.0367	-0.2269	0.2099	0.2651	-0.2254	1			
Ocupação Humana	0.1260	-0.1149	0.2709	0.2120	-0.2691	0.2510	0.4531	-0.0074	**0.6281**	1		
Agro-sistemas	-0.0083	0.1028	-0.1307	0.0001	0.2114	-0.1380	-0.2870	0.0820	-0.2693	-0.7238	1	
Caça	0.0335	0.2674	-0.0986	-0.0450	0.2701	-0.1810	-0.3048	0.1018	-0.6720	-0.8985	**0.6773**	1

Verifica-se a existência de uma alta correlação positiva entre os indices de diversidade de habitats (H'), heterogeneidade (E) e padrão de organização (D1), com valores de 0.9409 entre H' e E, 0.9745 entre D1 e H' e 0.8549 entre D1 e E, facto este já evidenciado na análise de Quinta-Nova (UNESUL 1996), a nível temporal e de nível de desagregação do coberto vegetal. Esta correlação também evidencia a semelhança entre os referidos índices, demonstrando haver neles alguma redundância.

Outra correlação marcadamente positiva é a entre a diversidade de aves e os três índices anteriores, com H' (0.7385), E (0.7399) e D1 (0.6859), já evidenciada pela figura 9. A diversidade de aves apresenta ainda uma correlação positiva com o factor disponibilidade de água (0.858), o que também vem apoiar o registado nos trabalhos de campo de Rabaça *et al.* (1995, 1996).

A diversidade de anfíbios adultos apresenta também uma correlação positiva com a diversidade, heterogeneidade e padrão de organização dos habitats (0.7298, 0.6371 e 0.7082, respectivamente), e com as formas larvares (0.7984), o que é biologicamente correcto.

Quanto aos répteis não apresentam com os factores analisados qualquer correlação positiva. Apenas a caça (0.2701) e a agressividade do agrossistema (0.2114) parecem ter alguma correlação positiva com a diversidade de répteis, o que no entanto é inconclusivo, devido não só à baixa correlação, como atendendo aos dados de base.

Os factores vias e ocupação urbana, apenas apresentam correlação positiva relativamente alta entre eles (0.6281), ou seja existem mais vias onde existe maior concentração de ocupação urbana ou vice-versa.

A tipologia de agrossistema e sua agressividade para o ecossistema não apresenta correlação com nenhum dos factores analisados, a não ser a já referida para os répteis.

A correlação verificada entre o factor caça e a tipologia de agrossistema (0.6773) poderá ser explicada pelo facto de as explorações analisadas num e noutro caso coincidirem de uma maneira geral. No entanto tal não explica a correlação positiva verificada entre a percentagem de área afecta ao regime cinegético especial com a crescente agressividade ecológica do tipo de agrossistema.

A análise de componentes principais (PCA) (tabela 38) permite a identificação dos factores que explicam a maior parte da variabilidade verificada nos dados. O resultado desta análise vem reiterar a ideia de que são os descritores diversidade (H'), heterogeneidade (D2), padrão de organização dos habitats (D1) e diversidade de aves que explicam cerca de 90% da variabilidade registada.

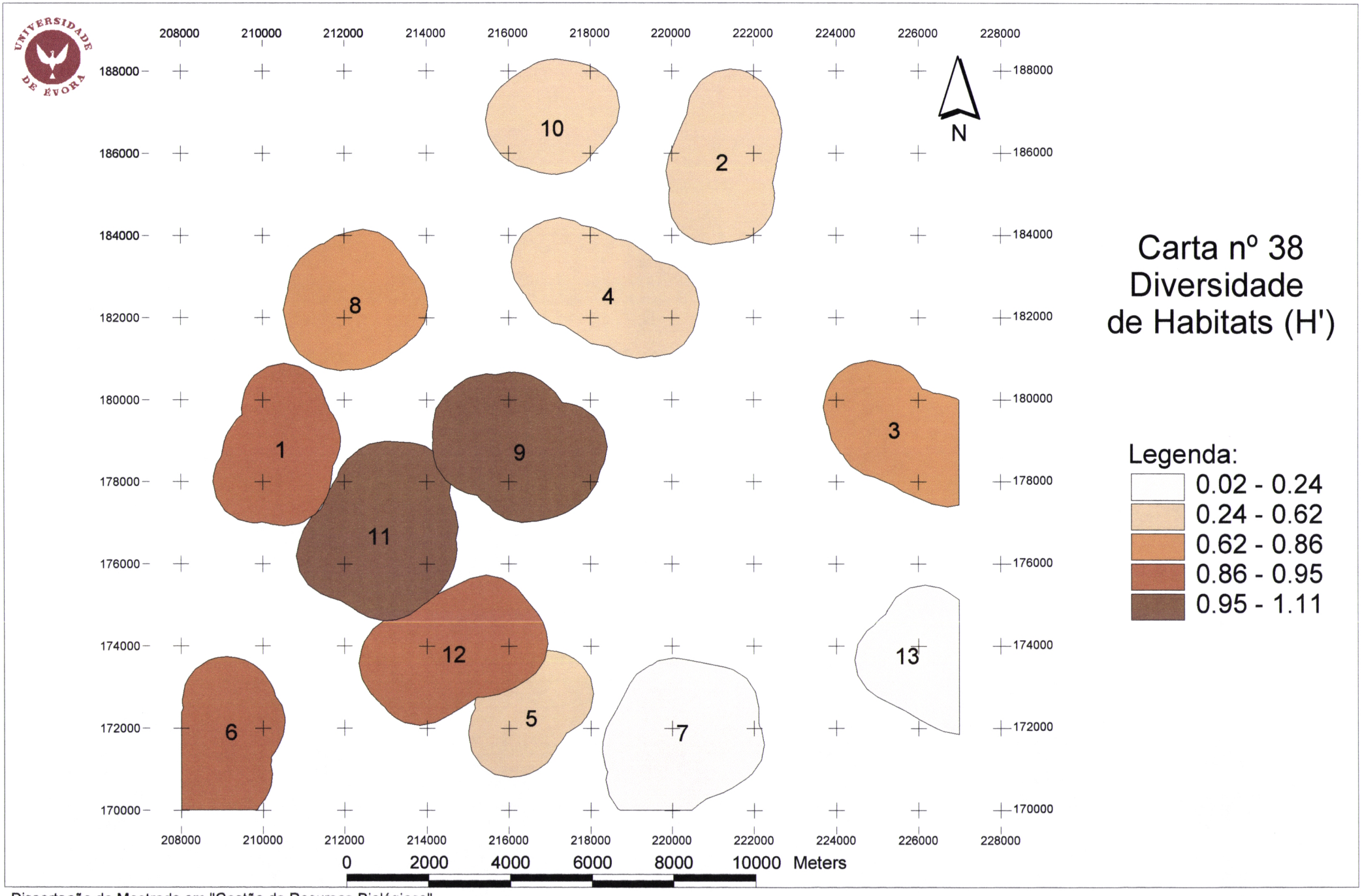
Tabela 38 – Análise de Componentes Principais

Nome da componente	*Número da componente*	*Percentagem da Variância*	*Percentagem Acumulada*
H'	**1**	**41.47252**	**41.47252**
E	**2**	**27.42179**	**68.89431**
D1	**3**	**13.66518**	**82.55950**
Aves	**4**	**6.46736**	**89.02685**
Répteis	5	4.91303	93.93988
Anfibios Adultos	6	3.38454	97.32443
Anfíbios Larvas	7	1.30988	98.63431
Água	8	.74029	99.37460
Vias	9	.35390	99.72850
TUC,TUD Equipamentos	10	.22994	99.95844
Agrossistema	11	.03776	99.99620
Caça	12	.00380	100.00000

B. Geração de Outputs

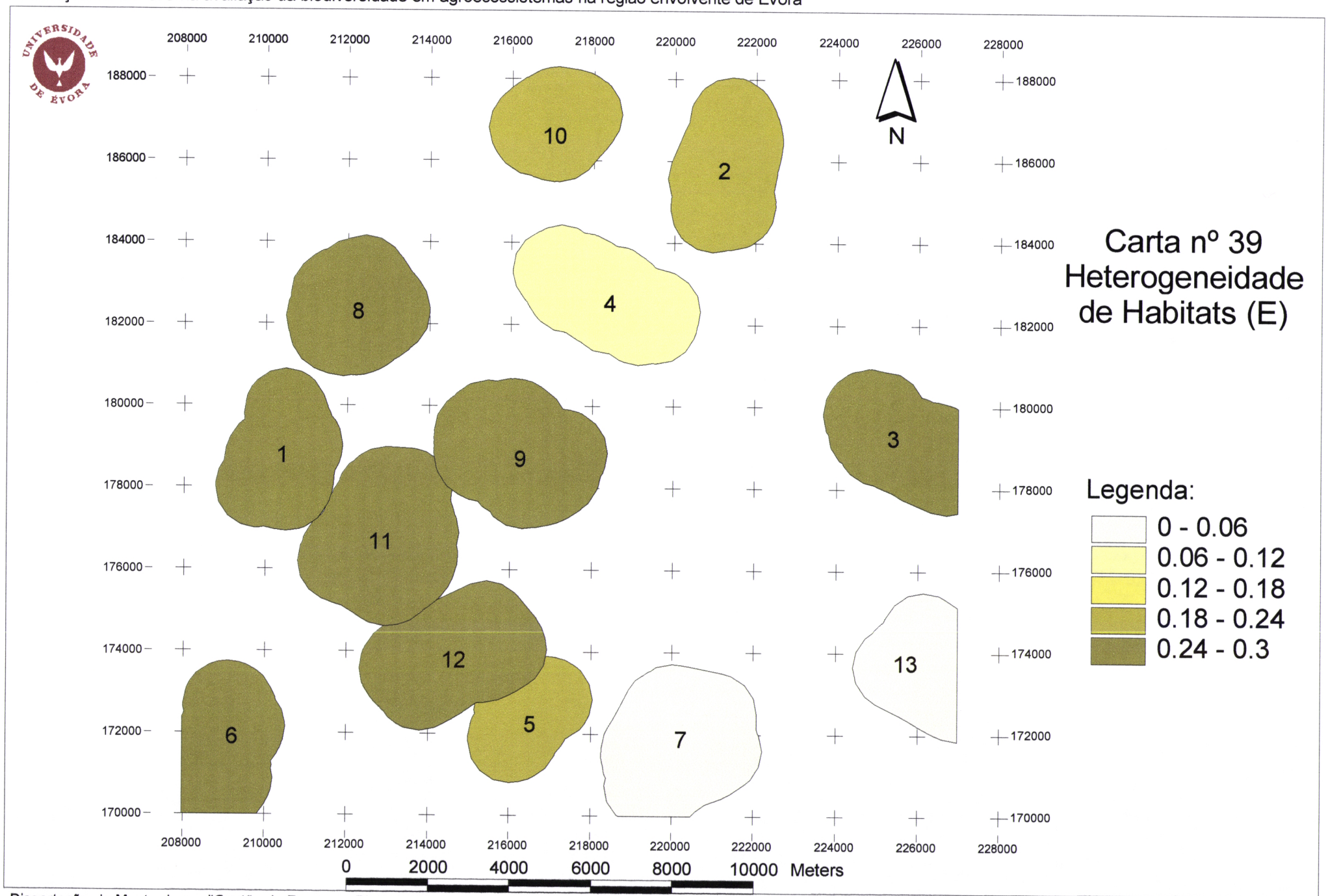
Como resultados finais da análise em SIG apresentam-se os outputs da análise estatística e que se encontram nas cartas 38 a 50. Nelas podem observar-se as variações geográficas dos índices de Shannon e Weaver (H'), de Simpson modificado (E), do padrão de organização dos habitats (D1), da diversidade de aves (H'), répteis (Exp.H'), anfíbios adultos e larvas (Exp.H') e da riqueza de mamíferos. Estão ainda representadas as classificações da disponibilidade de água e dos factores de perturbação, para cada uma das trese áreas de pormenor.

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"

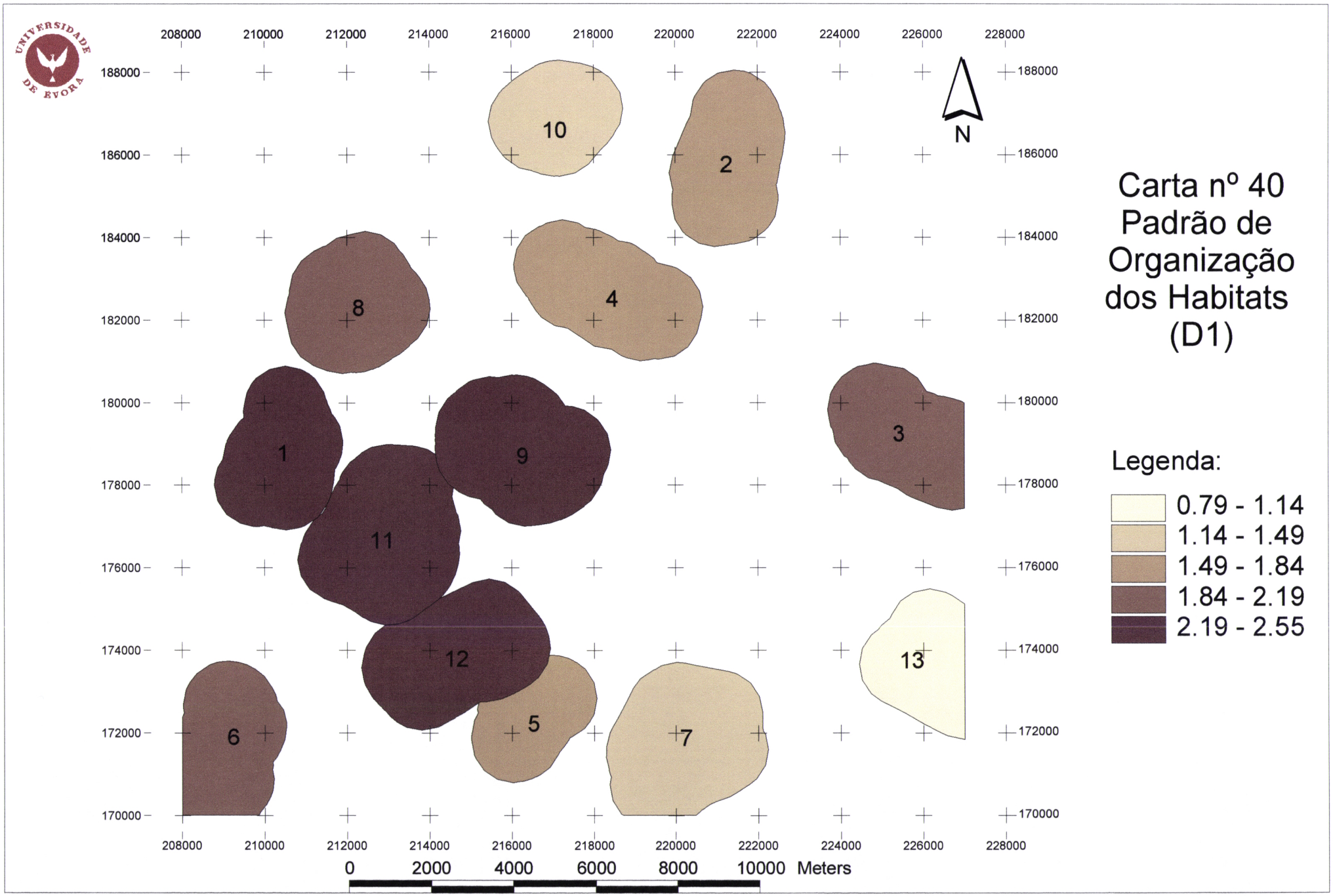


Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
228000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
10
2
4
8
1
9
3
11
12
13
5
6
7
Carta nº 39
Heterogeneidade
de Habitats (E)
Legenda:
0 - 0.06
0.06 - 0.12
0.12 - 0.18
0.18 - 0.24
0.24 - 0.3
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters

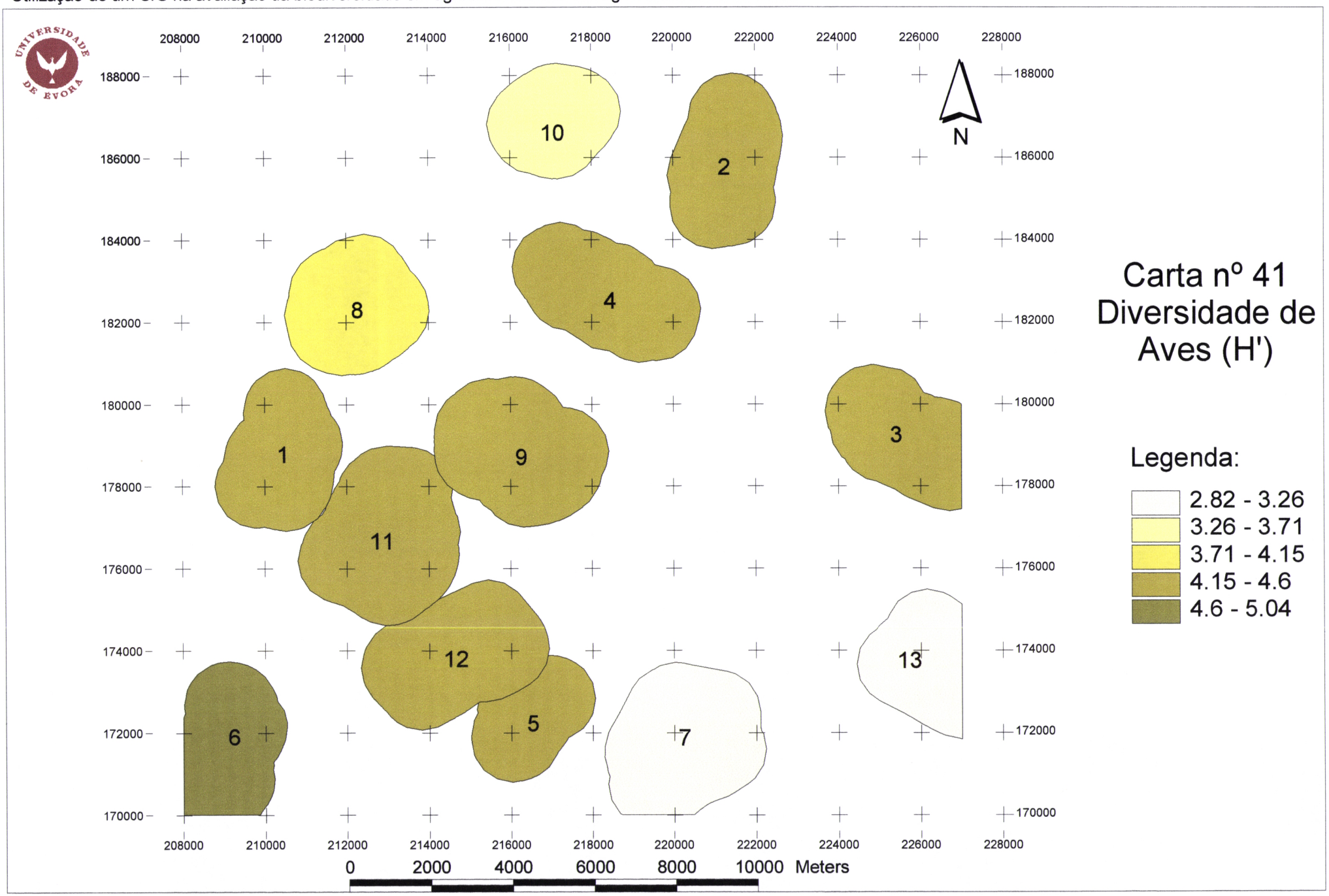
"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

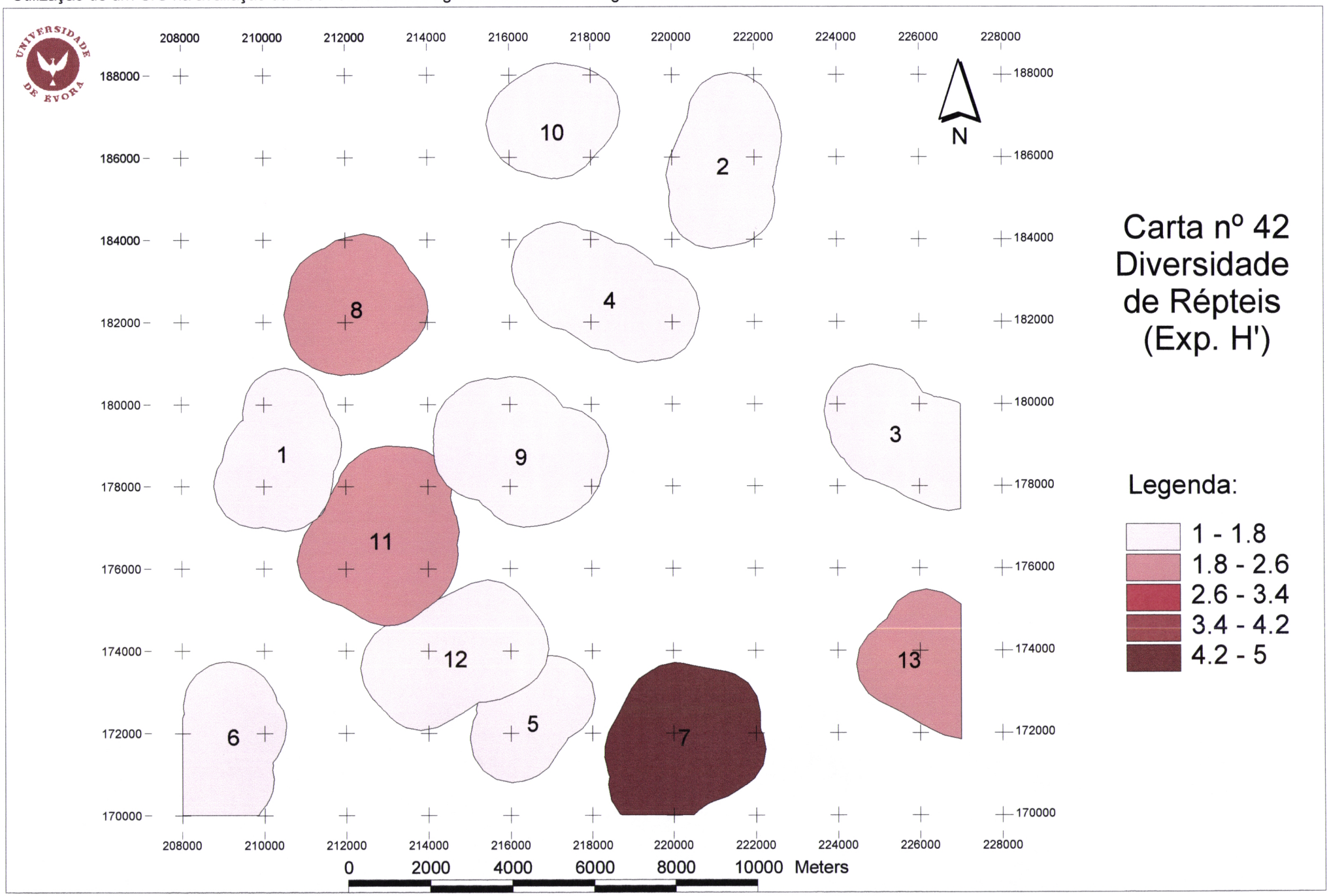
"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

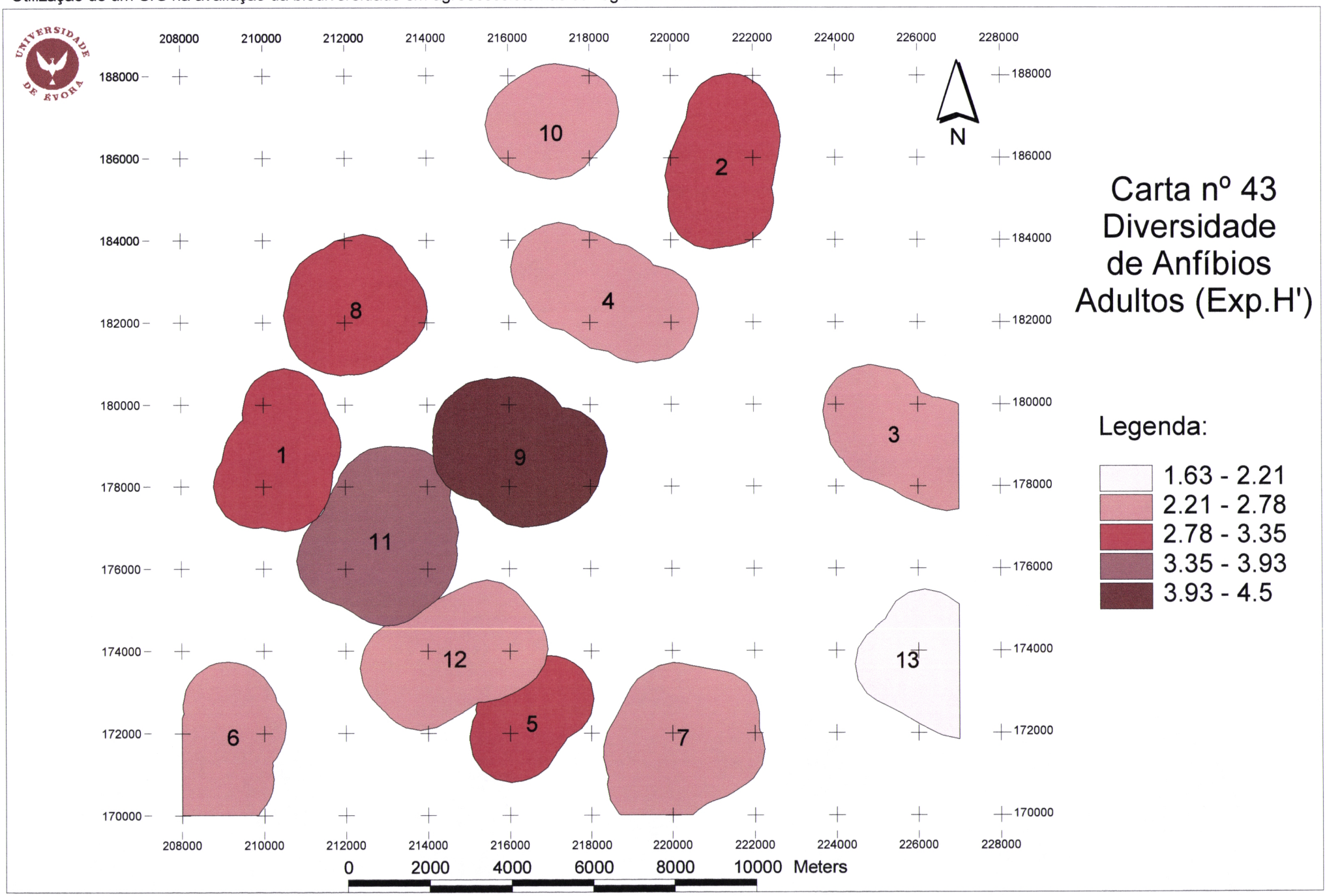
"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

Teresa Batista 1999

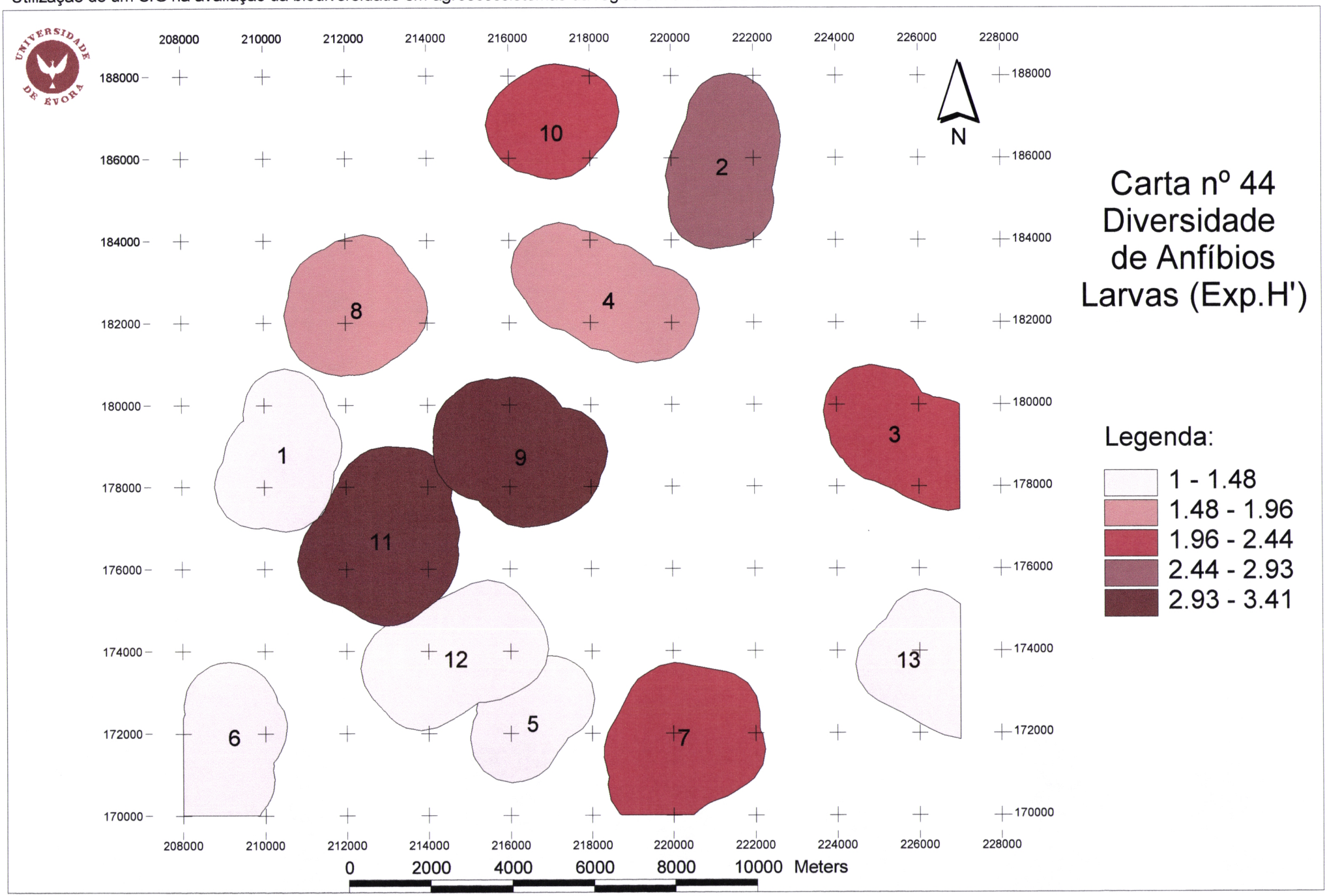
"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

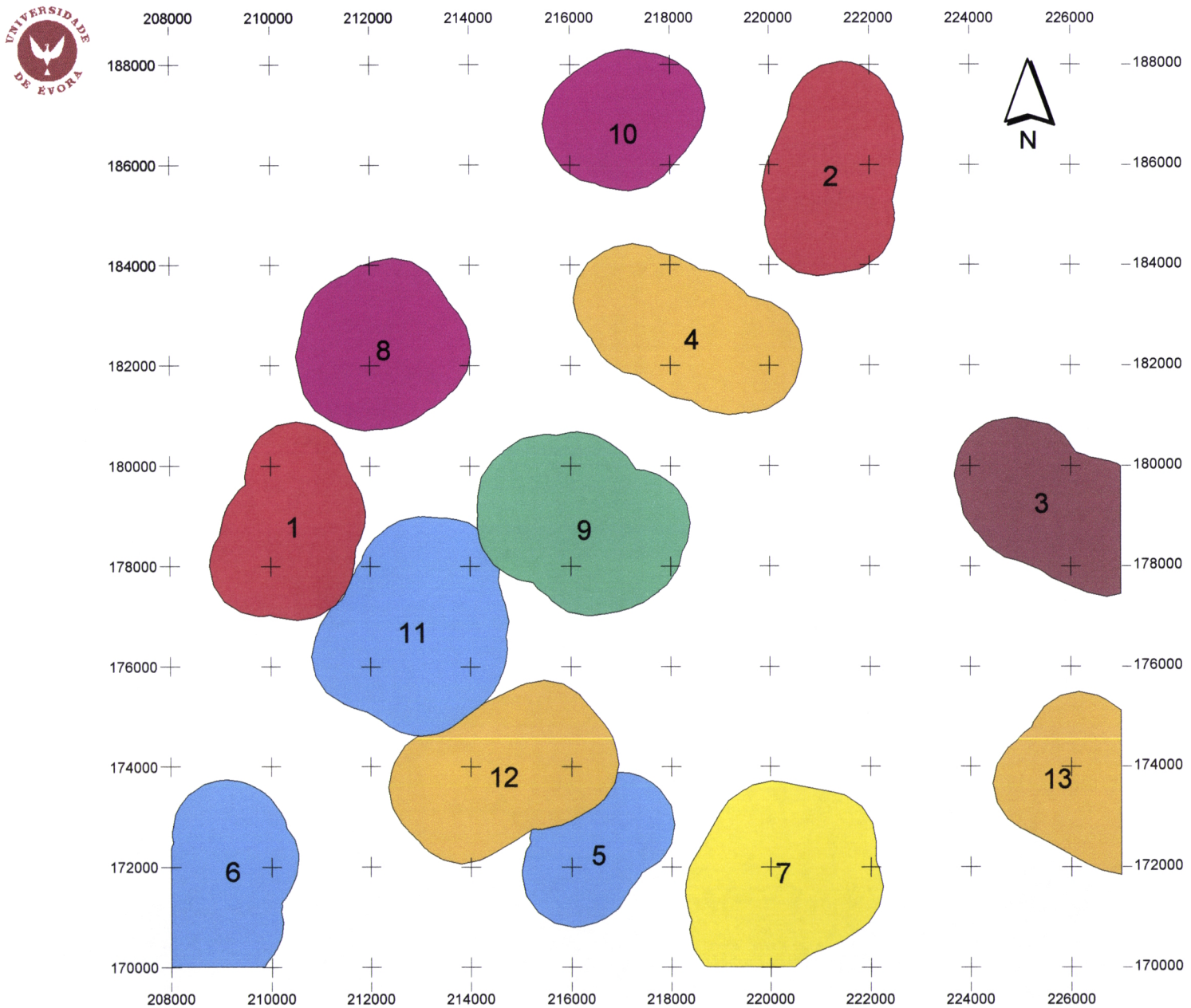
Teresa Batista 1999

"Utilização de um SIG na avaliação da biodiversidade em agroecossistemas da região envolvente de Évora"



Dissertação de Mestrado em "Gestão de Recursos Biológicos"

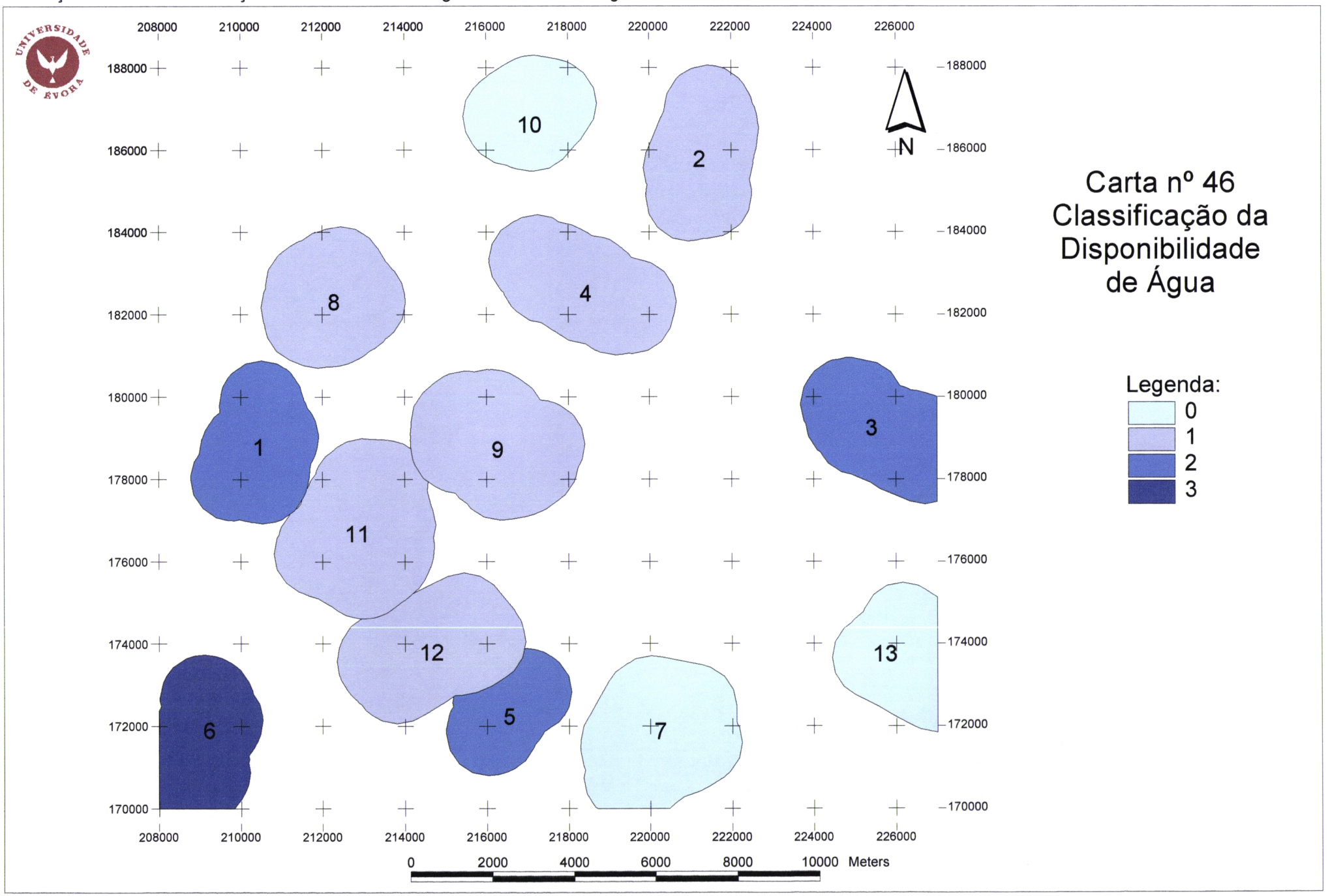
Teresa Batista 1999

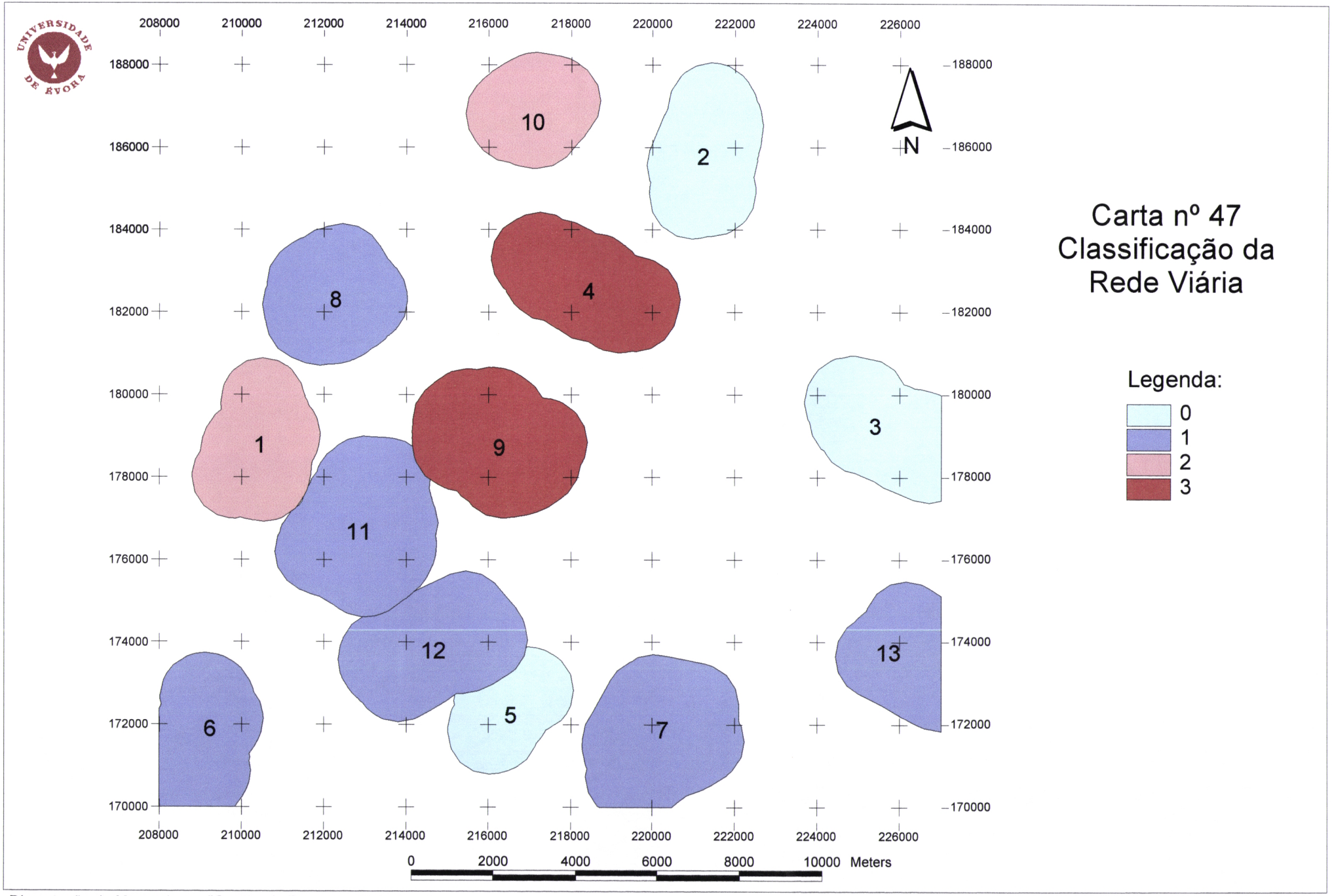


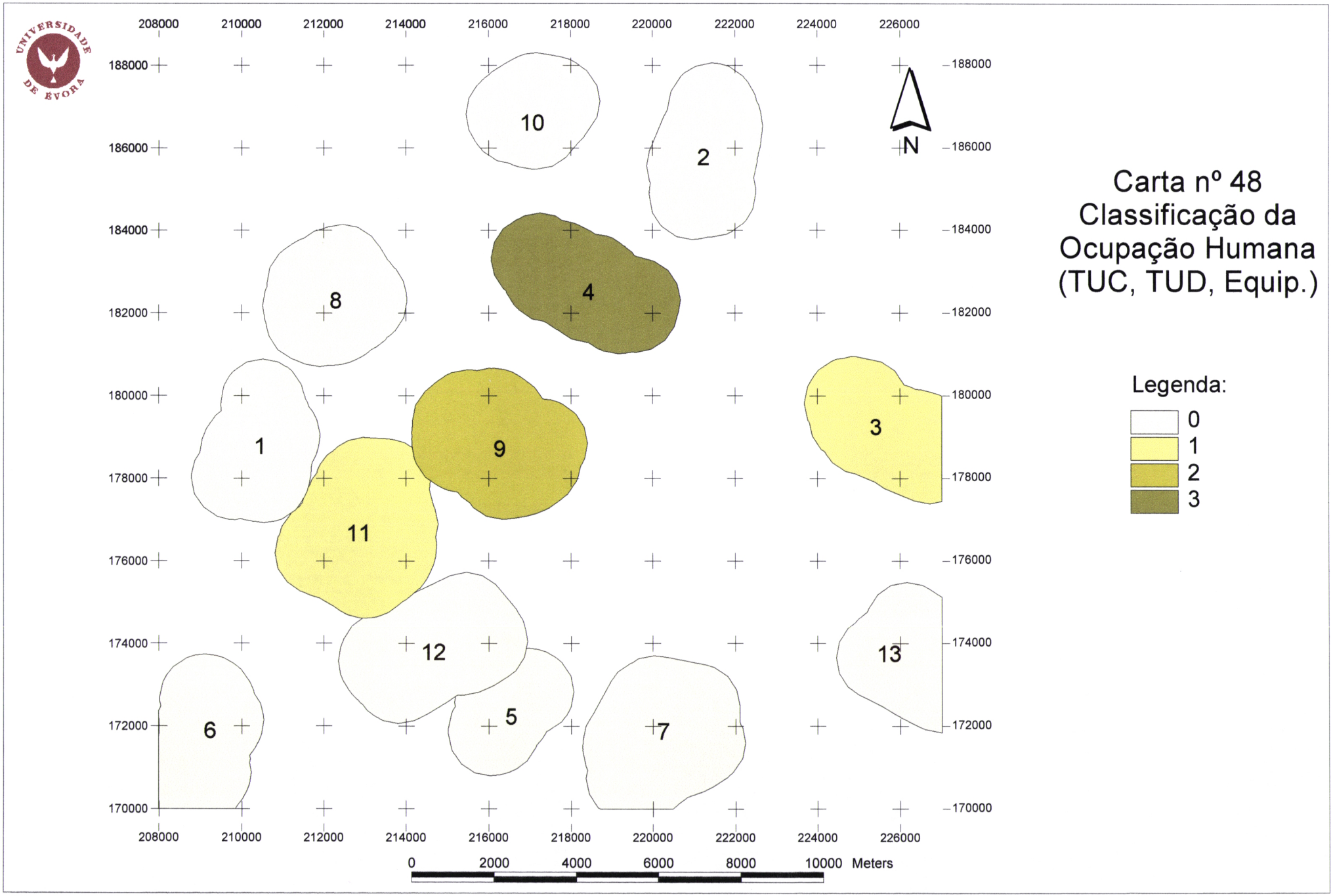
Carta nº 45
Riqueza de Mamíferos

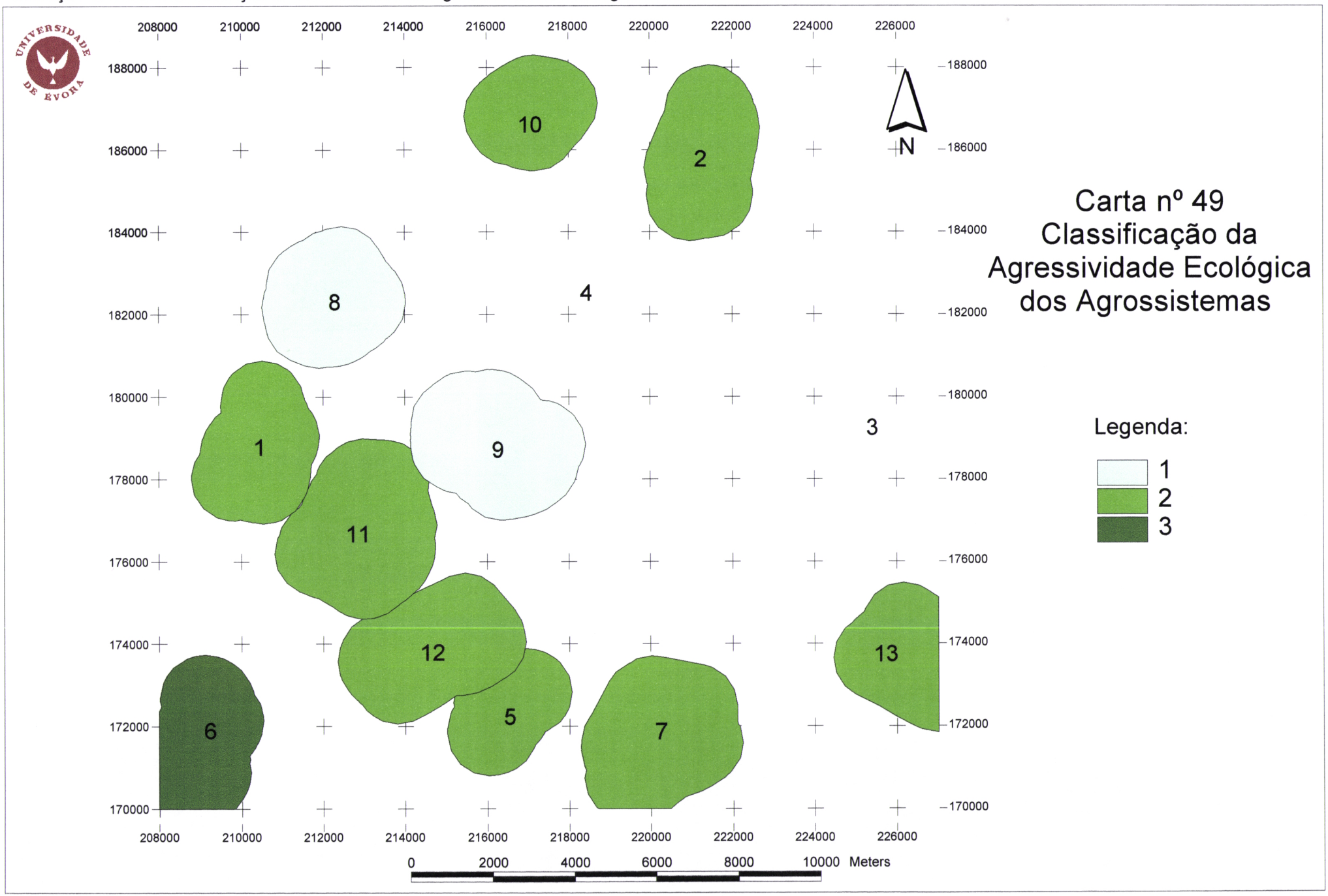
Legenda:

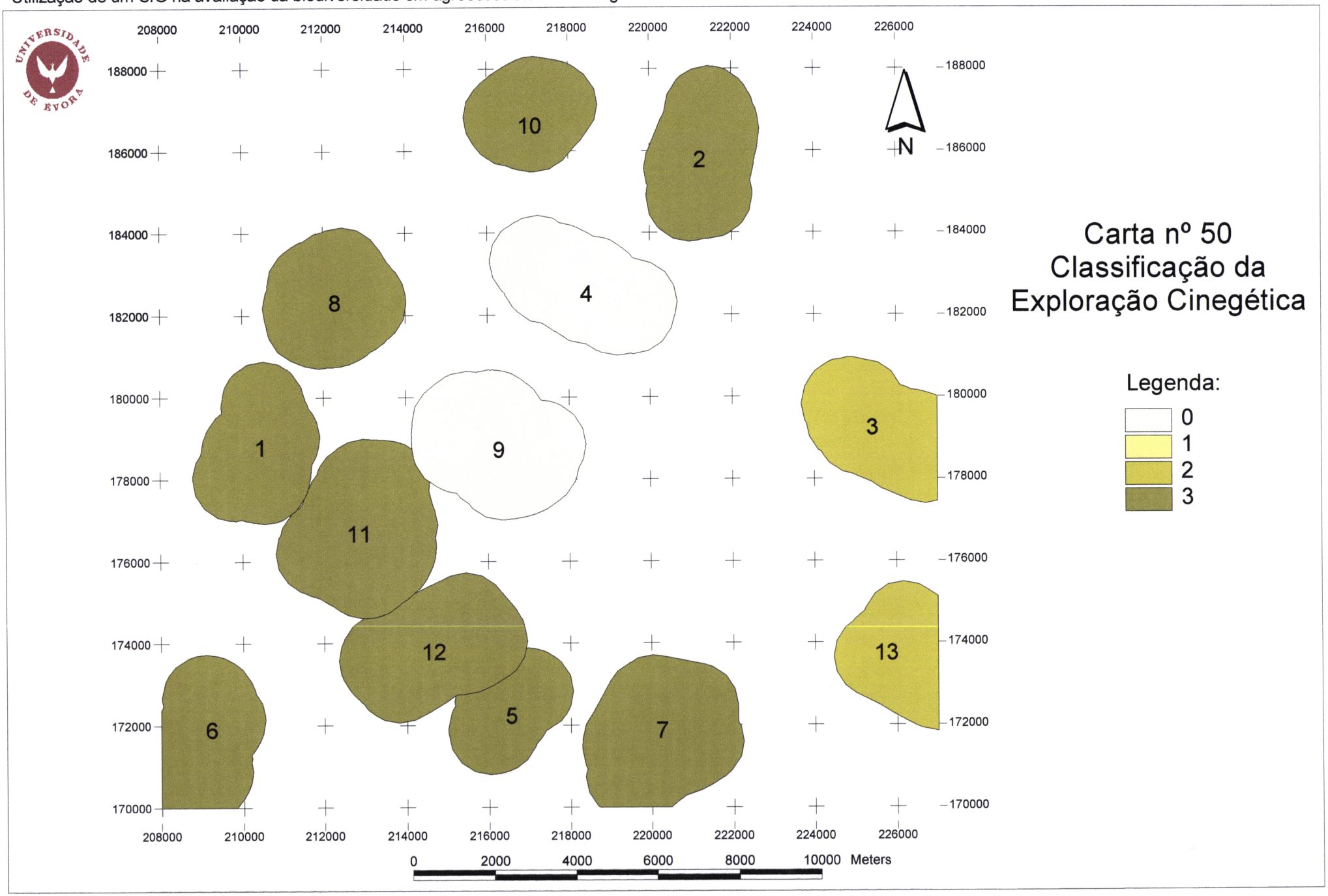
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 9


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
10
2
8
4
1
9
3
11
12
13
6
5
7
N
Carta nº 46
Classificação da
Disponibilidade
de Água
Legenda:
0
1
2
3
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
10
2
8
4
1
9
3
11
12
13
6
5
7
N
Carta nº 47
Classificação da
Rede Viária
Legenda:
0
1
2
3
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
10
2
8
4
1
9
3
11
12
13
6
5
7
N
Carta nº 48
Classificação da
Ocupação Humana
(TUC, TUD, Equip.)
Legenda:
0
1
2
3
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters


208000
210000
212000
214000
216000
218000
220000
222000
224000
226000
188000
186000
184000
182000
180000
178000
176000
174000
172000
170000
N
10
2
8
4
1
9
3
11
12
13
6
5
7
Carta nº 49
Classificação da
Agressividade Ecológica
dos Agrossistemas
Legenda:
1
2
3
0
2000
4000
6000
8000
10000
Meters



Teresa Batista 1999

Observa-se que a diversidade de habitats (carta nº38), dada pelo índice de Shannon e Weaver (H'), é maior nas área 9 e 11, estando envolvidas pelas áreas 1, 6 e 12 (pertencentes à classe de 0.86-0.95 de H') e pela área 8, que são também áreas de grande diversidade de habitats. Estas áreas estão localizadas na zona Sudoeste da área de estudo, coincidindo com os solos de mais baixa qualidade agrológica, todas elas localizadas na envolvente da Ribeira de Valverde (bacia do Rio Sado). A área 3 (situada no Vale encaixado do Rio Degebe) está também classificada entre as de maior diversidade de habitats, e tal como as anteriores, possui solos de baixa qualidade agrológica. Os agrossistemas dominantes destas áreas são o 3 e o 5, isto é, sistemas de produção empresarial de sequeiro, com produção de culturas forrageiras, bovinos e ouvinos de carne, cereais e oleaginosas, classificados como agressivos (2) para o ecossistema.

Também a heterogeneidade de habitats, dada pelo índice de Simpson modificado (E), apresenta os valores mais elevados nas áreas da zona Sudoeste da área de estudo (Ribeira de Valverde) e no Vale encaixado do Degebe (área13) (carta nº39). A zona mais homogénea a nível de habitats é a zona Sudeste da área de estudo, onde domina a cultura arvense de sequeiro em terra campa, que é também a zona de menor diversidade de habitats.

O padrão de organização das manchas em cada área (carta nº40), dado pelo valor de D1, é também mais elevado nas áreas situadas na envolvente da Ribeira de Valverde e no vale encaixado do Rio Degebe. Das restantes áreas, aquela em que se registam os valores menores, é a área 13 com o valor mais baixo, e as áreas 7 e 10.

Quanto à diversidade de aves (carta nº41) ela é também mais elevada ao longo da envolvente das linhas de água, atingindo o máximo na área 6 – Albufeira da Tourega. Além da envolvente da Ribeira de Valverde, a envolvente do Rio Degebe também se encontra na classe de maior diversidade. As áreas com menor diversidade são a 7, 13 e 10. Todas estas áreas são essencialmente monótonas, compostas por culturas arvenses de sequeiro em terra campa.

Já a diversidade de répteis (carta nº42), é máxima na área 7, seguido pelas áreas 13, 8 e 11. As restantes áreas possuem os valores mais baxos de diversidade de répteis. A diversidade de anfíbios, quer adultos (carta nº43), quer formas larvares (carta nº44), não apresentam qualquer padrão de distribuição marcado. Este facto poderá evidenciar a necessidade de um maior esforço de amostragem em futuros levantamentos de campo.

Quanto à riqueza em mamíferos (carta nº43), não existe nenhum padrão específico o que, tal como na herpetofauna, supõe a necessidade de estudos específicos futuros.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais ao trabalho desenvolvido, e atendendo aos objectivos iniciais, temos que:

Quanto à compatibilização e integração da informação referente aos levantamentos de campo em ambiente de SIG.

- A metodologia desenvolvida com base em ferramentas SIG permite uma abordagem da temática do trabalho que de outra forma seria de difícil aplicação;
- Esta metodologia é perfeitamente independente do tipo de software SIG utilizado, bastando apenas que estejam disponíveis as funcionalidades utilizadas na sua execução;
- Esta análise é possível devido ao grau de desagregação da informação de base;
- Os SIG permitem a utilização de informação de natureza e proveniência diversa, com um maior rigor cartográfico e analítico;

Quanto à análise da estrutura da paisagem baseada em indicadores de diversidade e heterogeneidade.

- O modelo de análise permite a determinação de descritores de cada um dos factores analisados e a caracterização da estrutura da paisagem em cada uma das áreas de pormenor, sem recorrer a software específico para o efeito.
- Os resultados desta análise permite a hierarquização das áreas de pormenor por classes de diversidade, heterogeneidade e padrão de organização dos habitats.
- Os distintos índices utilizados, Índice de Shannon e Weaver (H'), Índices de Simpson modificado (E) e Padrão de Organização (D1) permitem a identificação das áreas fragilizadas em termos de diversidade de habitats, como é o caso da zona a Sul e Sudeste de Évora, representada pelas áreas 7 e 13.

- A heterogenidade, dada pelo índice de Simpson modificado (E) e o Padrão de Organização (D1) dos habitats demonstram serem um importante complemento ao Índice de Diversidade de Shannon e Weaver (H'), na caracterização da estrutura da paisagem, permitindo a identificação clara de zonas com estruturas semelhantes, como se verifica na zona envolvente da Ribeira de Valverde, na Zona a Sul e Sudeste de Évora, a ainda a Norte da cidade. Ainda de notar a inclusão da zona do Vale encaixado do Degebe na classe de maior heterogeneidade de habitats.

Quanto à análise da diversidade faunística nas áreas de pormenor e a sua relação com a estrutura da paisagem.

- A análise da diversidade faunística em cada área de pormenor, permite verificar a tendência geográfica para a maior ou menor diversidade de cada um dos grupos faunísticos. Permite ainda verficar a existência ou não de uma determinada tendência geográfica.
- Quanto à relação entre a diversidade faunística e a estrutura da paisagem, verifica-se ser muito importante para a avifauna, onde se oberva a maior correlação positiva. Nos restantes grupos faunísticos a relação não é evidente e necessita de maior aprofundamente em trabalhos futuros. Contudo podem retirar-se os seguintes considerandos:
  - A diversidade de répteis parece estar ligada às zonas de menor diversidade de habitats, menor heterogeneidade e padrão de organização dos mesmos. Contudo esta diversidade é de uma meneira geral bastante baixa, facto este já evidenciado nos dados de base.
  - A diversidade de anfíbios, quer adultos quer formas larvares, não apresentam um padrão claro de distribuição em relação à estrutura da paisagem, no entanto os valores mais elevados de diversidade deste grupo coincidem com as áreas de valores mais elevados para a Índice de Shannon (H') relativo à diversidade de habitats.

- Quanto aos mamíferos, o facto de se verificar a impossibilidade de cálculo da diversidade, limita a sua análise à riqueza específica, o que não permite a identificação de padrões geográficos. No entanto, devido à grande variedade de espécies deste grupo, julga-se essencial, em trabalhos futuro, uma abordagem distinta para cada subgrupo ou mesmo por espécie. Devem ser isolados outros factores que estão na base da distribuição destas espécies e que dependem em grande escala do tipo de dieta alimentar, das condiçoes de reprodução e da existência de refúgio. Devem ainda ser analisados factores tais como a diversidade e distribuição das presas no caso dos carnívoros, a existência de barreiras, a existência de áreas de refúgio, como por exemplo zonas de matos, entre outros.
- Relativamente à diversidade de aves, existe sem dúvida uma forte correlação com a estrutura da paisagem, evidenciada quer no que respeita à diversidade de habitats, quer no que respeita à heterogeneidade e ao padrão de organização dos mesmos. Este facto é ainda mais evidente quando relacionamos a complexidade estrural da paisagem com a diversidade de aves, e se verifica que a maior diversidade de aves coincide com as zonas com dois ou mais estratos verticais. Verficando-se exactamente o oposto nas áreas onde predomina um só estrato vertical (herbáceo).

Relativamente à análise da biodiversidade e sua relação com a disponibilidade de água, a rede viária, a presença de malha urbana, a caça e a tipologia de agroecossistemas.

- Os resultados obtidos relativamente à disponibilidade de água e aos factores de perturbação não permitem concluir de forma explicita qualquer relação com a diversidade faunística. Apenas a diversidade de aves parece estar fortemente relacionada com a disponibilidade de água, facto verificado na análise de correlação executada. No entanto, e em resumo, verifica-se que:
  - O factor disponibilidade de água influencia a distribuição de aves.

- A rede viária, embora cause perturbações ao nível da tranquilidade, não se poderá dissociar do factor ocupação humana, com o qual está fortemente relacionada, pelo que actuam em conjunto na perturbação da tranquilidade. Contudo não se verifica qualquer relação directa com a menor diversidade de espécies, pois as áreas mais desprovidas de biodiversidade são aquelas com menor perturbação a esses níveis.
- No que respeita aos agrossistemas, a agressividade ecológica classificada parece não produzir efeitos evidentes na diversidade faunística. Efectivamente verifica-se a coincidência entre a localização dos agrossistemas mais agressivos com a maior diversidade de habitats e de aves. Neste caso parece evidente a necessidade de estudos futuros mais aprofundados, quer na melhoria do sistema de classificação da agressividade ecológica dos agrossistemas, quer com trabalhos de campo aplicados a espécies indicadoras.
- Quanto à viabilidade económica e sustentabilidade dos agrossistemas, esta está largamente dependente das subvenções à produção, vindas da União Europeia. Curiosamente, verifica-se que as áreas 1, 8 e 9, onde a diversidade faunística e de habitats é elevada, coexistem com a tipologia de agrossistema classificado como competitivo para o cenário de 2004 (agrossistema 3). Esta análise deverá, em desenvolvimentos futuros, passar pela tipificação dos agrossistemas para a totalidade da área, para que se evidenciem então as possíveis relações com a biodiversidade.
- Quanto à exploração cinegética, embora seja evidente a sua vantagem, esta não é por si só, uma componente discriminadora de classes de diversidade faunística, necessitando também de estudos mais aprofundados.

Quanto a avaliar, desses factores, aqueles que explicam a variabilidade da diversidade faunística na área de estudo.

- Os factores que explicam a maior percentagem da variabilidade dos dados analisados foram os descritores da estrutura da paisagem e a diversidade de aves.

Em suma:

De uma maneira geral as áreas de maior diversidade e heterogeneidade de habitats comportam maior diversidade de espécies faunísticas, em especial no que respeita às aves.

O padrão de distribuição dos habitats também se revelou ser um índicador importante, na caracterização da complementaridade de habitats para a fauna, não dispensando contudo, o facto de se encontrar, em geral, associado à diversidade de habitats.

O trabalho desenvolvido permite aliar os Sistemas de Informação geográfica à Ecologia Aplicada e à Ecologia da Paisagem.

A constituição de uma base de dados cartográfica e alfanumérica de informação relativa a uma área em constante transformação, como é o caso da área de estudo, constitui um material precioso para futuros estudo na região. Está compilada informação estratégica para planos e projectos futuros.

Como trabalho futuro, propõe-se a criação de um ***Sistema de Informação Biogeográfico*** da área de estudo onde conste a informação de base recolhida e se diponibilizem as ferramentas de análise espacial, para fins pedagógicos e para a poio à investigação científico na região.

Esses trabalhos deverão permitir a identificação, a nível geográfico das práticas agrícolas que contribuem para a conservação do habitats e das comunidades que aí habitam. A identificação e caracterização dos agrossistemas de alto valor natural (*HNV farming systems*) que tendem a ser beneficiados pela PAC através das medidas agro-ambientais, apoiando desta forma o desenvolvimento de critérios pragmáticos para a melhor aplicação dos recursos financeiros disponíveis nas referidas medidas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

A.M.D.E. 1990. *PIDDEV - Plano Integrado de Desenvolvimento do Distrito de Évora.* 1º Fase Cap. I – Sistema Biofísico. Tomo I.

Allen T.F.H., Hoekstra T.W. 1992. *Toward a Unified Ecology* - Columbia University Press, New York. 384 pp.

Aronoff S. 1995. *Geographic Information Systems: A Management Perspective.* WDL Publications, Ottawa, Canada, 294 pp.

Batista 1995. "Estrutura da Propriedade: Agrossistemas e cadastro da propriedade rústica". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. I: 33-36.

Batista 1998. "Carregamento do SIG". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora, pág.150.

Batista e Salvador 1995. "Cartografia e Carregamento de Informação em SIG". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos.

Bell S.S., McCoy E.D. e Mushinsky H.R. 1991. *Habitat Structure. The physical arrangement of objects in space.* St Edmundsbury Press Ltd, Suffolk, 438 pp.

Bernaldez F.G. 1981. *Ecologia y Paisage.* H. Blume Ediciones, Madrid, 256 pp.

Bertrand G. (sd.). Pour une Histoire écologique de la France rurale, in *Histoire de la France Rurale.*

Bischoff N.T. e Jongman R.H.G. 1993. *Development of Rural Areas in Europe: The Claim for Nature.* Netherlands Scientific Council for Government Policy, 206 pp.

Boutequilha A.L. 1996. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica. CVRM. IST. Lisboa.

Brito de Carvalho 1995. "Agroforesterie. Une approche systemique du probleme de l'usage du sol en mediterranee semiaride". *Proceedings of the International Symposium on Animal Production and Rural Tourism in Mediterranean regions.* Évora 10-13 October 1993. EAAP Publications nº74: 125-131.

Burrough P.A. 1986. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessement.* Oxford, Oxford University Press.

Cairns M. A. e Lackey R.T. 1992. Biodiversity and Management of Natural Resources: The Issues. *Fisheries*, 17(3):6-10.

Carapeto C. 1994. *Ecologia. Princípios e Conceitos.* Universidade Aberta. Lisboa.

Cardoso J.V.J.C. 1965, 1974. *Os solos de Portugal: sua classificação, caracterização e génese. I – A sul de Portugal.* Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa, 310 pp.

Cary F.C.C. 1992. *Estudo de Sistemas Agrícolas no Distrito de Portalegre. Evolução de 1960 a 1990.* Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Doutor em Ciências Agrárias, Especialidade de Fitotecnia, Universidade de Évora, 543 pp.

CNIG 1994. *Manual para a exploração de Sistemas de Informação Geográfica.* Vol. V. Sistemas de Informação Geográfica. Centro nacional de Informação Geográfica. SEALOT. MPAT. Lisboa.

CNIG 1997. Caderno de Encargos tipo do PROSIG (programa de Apoio à Criação de Nós locais do Sistema nacional de Informação Geográfica).www.cnig.pt.

Cooperrider A. 1991. Conservation of Biodiversity on Western Rangelands. 41-53. *In Landscapes Linkages and Biodiversity.* Ed. Hudson W.E. Defenders of Wildlife. Island Press.

Cowan D.J. 1988. GIS vs. CAD versus DBMS: what are the differences?. *Photogrammetric Engeneering and Remote Sensing*, 54: 1551-1555.

Cruz de Carvalho e Batista 1998. "Fauna Cinegética". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora, 4-34.

Direcção Regional do Ambiente do Alentejo 1997. *Zonas de Interesse Ambiental do Alentejo.* Colecção Percursos da Natureza 1997.

Drena e EGF 1987. *Estudos de Impacte Ambiental do Empreendimento do Alqueva. 2º Fase – Estudo B.* Relatório Final.

Dunning J.B., Danielson B.J. e Pulliam H. R. 1992. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos* 65: 169-175.

ESRI 1996. *Data Automation Kit User's Guide*, Environmental Systems Research, Inc., 73 pp.

Feio M. e Martins A. 1993. O relevo do Alto Alentejo (traços essenciais) – *Finisterra*, Vol. XXVIII, nºs.55-56, 149-199.

Fernandes J.P. 1994. Análise Estrutural do Espaço de Uso: um Instrumento para o Planeamento e a Decisão Ambiental - comunicação apresentada à *4ª Conferência Nacional sobre a Qualidade do Ambiente*, Lisboa 6 a 8 de Abril.

Fernandes J.P. e Mascarenhas, J.M. 1995. The SE Alentejo and Évora Projects: building a framework for the ecological Planing and Management of the Landscape - comunicação apresentada ao *Workshop "Eeconet and the Wildlands Project",*.

Fernandes J.P.A. (coord.) 1998. *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Relatório Final do Projecto de Investigação no âmbito do Programa Estímulo à Investigação no Domínio do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano (Contrato 15/94), Universidade de Évora, 152 pp.

Fernandes J.P.A. 1991. *Modelo de caracterização e avaliação Ambiental Aplicável ao Planeamento (ECOGIS/ECOSAD)* – Dissertação de doutoramento apresentada na universidade Nova de Lisboa. 384 pp.

Fernandes J.P.A. 1995. "Avaliação da Paisagem". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. 2: 183-202.

Fidalgo L.G.Z. 1996. *Aplicação de um Sistema de Informação Geográfica na Conservação da Biodiversidade.* Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Estudos Marinhos e Costeiros, Ramos Gestão Costeira. Universidade do Algarve, Unidade de Ciências e Tecnologias dos Recursos Aquáticos, Faro, 47 pp.

Firbank L.G., Arnold H.R., Eversham B.C., Mountford J.O., Radford G.L., Telfer M.G., Treweek J.R., Webb N.R.C. e Wells M.G. 1993. *Managing set-aside land for wildlife.* Institute of Terrestial Ecology, London, 146 pp.

Forman R.T.T. e Godron M. 1986. *Landscape Ecology.* John Wiley & Sons, New York.

Frontier e Pichod-Viale 1991. *Écossistèmes: structure, fonctionnement, évolution.* Masson, Paris, 337-358.

Gardom T. e Milner A. 1994. *O livro dos Dinossáurios do Museu de história natural de Londres.* Caminho.

Gilbertson D.D., Kent M. e Pyatt F.B. 1985. *Practical Ecology for Geography and Biology.* Survey, mapping and data analysis. CHAPMAN & HALL, London.

Gove J.H., Patil G.P. e Taillie C. 1996. Diversity Measurement and Comparison with Examples. In *Biodiversity in Managed Landscapes. Theory and Practice, 157-175.* Szaro R.C. e Johnston D.W. Eds., Oxford University Press, Oxford, 778 pp.

Hair J.F. Jr., Anderson R. E., Tatham R.L. e Black W.C. 1995. *Multivariate Data Analysis With Readings.* Prentice Hall International Editions. USA.

Johnston C.A. 1998. *Geographic Information Systems in Ecology.* Blackwell Science Ltd., Oxford, 239 pp.

MacArthur R. H. e MacArthur J.W. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42:594-598.

Magurran A. E. 1991. *Ecological Diversity and its Measurement.* Chapman and Hall.

Malato-Beliz J.V, Mascarenhas J.M., Teles Grilo J. e Simplício C. 1987. "A Ecologia Vegetal - Caracterização do quadro de referência". *Relatório F2. Estudos de Impacte Ambiental do empreendimento do Alqueva.* DRENA-EGF. II Vol. Lisboa.

Marnoto J. 1998. "Reflexões sobre a utilização da cartografia Digital em SIGs". Seminário sobre Sistemas de Informação Geográfica de Âmbito Municipal. Coimbra.

Marnoto J. 1998a. "Cartografia Digital: tópicos sobre a utilização de Multicódigos". GisPlanet98.

Marques C. e Fragoso R. 1998. "Estudos Sócio Económicos". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora: 105-149.

Marques I. 1995. "Fauna Mamalógica". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. 2: 104-124.

Marques I. 1997. *Uso do solo na Região de Évora: Implicações para a Mamofauna.* Relatório de estágio para a obtenção da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Terrestres. F.C. Universidade de Lisboa, 40pp.

Mascarenhas J.M.B. (coord.) 1995. *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Relatório do Programa STRIDE, Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos.

Matos J. 1997. *Especificações técnicas e qualidade em cartografia digital para sistemas de Informação Geográfica.* IST, FUNDEC. Lisboa, 4 de Novembro, 117pp.

Matos J. e Baio M. 1997. *Cartografia.* Instituto Superior Técnico, DECivil, Lisboa, 97pp. Curso de Cartografia Digital. CEFA. Évora, 18 a 22 de Maio 1998.

McCloy K.R. 1995. *Resource Management Information Systems.* Taylor & Francis, London, 415 pp.

Mcgarigal K. e Marks B.J. 1993. *FRAGSTATS, Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Version 1.0.* Oregon state University, Corvallis.

Monteiro J.P. 1998. "Análise dos Recursos Hídricos". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora: 34-56.

Morgan S. 1995. *A Ecologia.* A Nova Enciclopédia das Ciências. Círculo dos Leitores.

Nelson J.G. e Serafin R. 1992. Assessing Biodiversity: A Human Ecological Approach. *Ambio*, 21(3):212-218.

Neto P.L. 1998. *Sistemas de Informação Geográfica.* FCA – Editora de Informática, Lisboa, 224 pp.

Neves N.A.G.S. 1996. *Aplicação de sistemas de informação geográfica ao planeamento municipal: Desenvolvimento de modelos de simulação e decisão.* Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Doutor em Geografia Humana, Universidade de Barcelona, 168 pp.

Noss R.F. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, 4(4):355-364.

O'Neill R.V., Krummel J.R., Gardner R.H., Sugihara G., Jackson B., De Angelis D.L., Milne B.T., Turner M.G., Zygmunt B., Christiensen S.W., Dale V.H. e Graham R.L. 1988. Indices of Landscape Pattern. *Landscape Ecology* 1(3):153-162.

Pianka, E. R. 1966. Latitudinal Gradients in Species Diversity: a review of concepts. *The American Naturalist.* Vol. 100, nº.910: 33-46.

Pinto Correia T. 1995. "Análise dos Inquéritos à pequena e grande Propriedade". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. 1: 36-51.

Quinta-Nova L.C. 1995. *Análise da evolução de uma área localizada na Península de Setúbal na sequência de um processo de alteração de uso bem caracterizado.* Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 170 pp.

Rabaça J.E, Mondes D. e Nobrega S. 1995. "Avifauna". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. 2: 132-153.

Rabaça J.E, Mondes D. e Nobrega S. 1996. "Orinitocenoses nidificantes na região de Évora (Alentejo)". In Farinha J.C, Almeida J. e Costa H. (eds), *I Congresso de Ornitologia da Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.* Vila Nova de Cerveira: 121 Ed. SPEA.

Raimundo N. D. 1995. "Herpetofauna". *In* Mascarenhas J.M.B. (coord.). *Análise da região envolvente de Évora numa perspectiva de Ecologia da Paisagem.* Universidade de Évora, Centro de Estudos de Ecossistemas Mediterrânicos. Vol. 2: 154-179.

Raimundo N. D. 1995a. *Avaliação de Áreas para a Conservação: Uma Aplicação à Herpetocenose da Serra de São Mamede com Recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG).* Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Romme W.H. e Knight D. H. 1982. Landscape Diversity: The Concept Applied to the Yellowstone Park. *Bioscience* 32:664-670.

Rosenzweig M. L. 1995. *Species diversity in space and time.* Cambridge University Press, Cambridge, 436 pp.

Sáez-Royuela R. 1990. *La Guía de Incafo de las Aves de la Península Ibérica.* Incafo, S.A., Madrid, 1056 pp

Salvador A. I. 1998. "Infraestruturas". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora: 56-61.

Salvador A. I. 1998a. "Potencialidades lúdicas e Recreativas do Território". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora: 91-104.

Scott J.M., Csuti B., Smith T., Estes J.E. e Caicco S. 1992. GAP Analysis of Species Richness and Vegetation Cover: an integrated Biodiversity Conservation Strategy. *Information Packet an GAP Analysis*: 282-297.

Scott J.M., Davis F., Csuti B., Noss R., Butterfield B., Groves C., Anderson H., Caicco S., D'Erchia F., Edwards Jr. T.C., Ulliman J. e Wright G. 1993. Gap analysis: a Geographic Approach to Protection of Biological Diversity. *Wildlife Monographs*, 123:1-41.

Shannon C.E. e Weaver W. 1962. *The Mathematical Theory of Communication.* University of Illinois Press, Urbana.

Simpson G.G. 1949. Species density of North American recent mammals. *Syst. Zool.* 13: 57-73.

SNPRCN 1990. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. I – Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios.* Secretaria de Estado do Ambiente e Defesa do Consumidor, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa, 219 pp.

St'astný K. 1990. La Gran Enciclopedia de las Aves. SUSAETA, Neografia, Praga, 494 pp.

Tomlin C.D. 1990. *Geographic Information systems and cartographic Modeling.* Prentice Hall, Inc. 249 pp.

Trindade C. 1996. *Tratamento e Calibração dos dados coligidos no quadro do Programa STRIDE de caracterização Ecológica da Zona Envolvente de Évora.* Relatório de Estágio. PRODEP II. Universidade de Évora. 58 pp.

Trindade C. 1998. "Caracterização da Actividade da População". *In* Fernandes J.P.A (coord.). *Gestão da Informação na Panificação do Espaço Rural: Aplicação no Distrito de Évora.* Universidade de Évora, pág.150.

UNESUL 1996. *Análise da evolução de uma área da Península de Setúbal na sequência de um processo de alteração de uso.* Relatório Final do Programa Estímulo à Investigação no Domínio do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano (16/94), Évora, 149 pp.

White P.S. e Pickett S.T.A. 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics.* Academic Press.

Williams M. An exceptional powerful biotic factor. *Humans as Components of Ecossystems.* MacDonnell M.J. e Pickett S.T.D. Editors. 24-39.