

# DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE ESPACIAL PARA DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA

DEVELOPMENT OF A SPATIAL ANALYSIS METHODOLOGY TO  
DEFINE THE MUNICIPAL ECOLOGICAL STRUCTURE OF NISA **EN**

—  
DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS ESPACIAL PARA  
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA **ES**

### SUZETE CABACEIRA

Mestre em Sistemas de Informação Geográfica - Recursos Agroflorestais e Ambientais pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

✉ [suzetecabaceira@gmail.com](mailto:suzetecabaceira@gmail.com)

### PAULO FERNANDEZ

Doutor em Ciências da Engenharia do Território e Ambiente pela Universidade de Évora. Professor Adjunto na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo.

✉ [palex@ipcb.pt](mailto:palex@ipcb.pt)

### LUÍS QUINTA-NOVA

Doutor em Ciências do Ambiente pela Universidade de Évora. Professor Adjunto na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

✉ [Inova@ipcb.pt](mailto:Inova@ipcb.pt)



Cabaceira, S., Fernandez, P. & Quinta-nova, L. (2022). Desenvolvimento de uma metodologia de análise espacial para definição da estrutura ecológica municipal de Nisa. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.45-65.

**Submitted:** 31th May 2021

**Accepted:** 18th April 2022

## RESUMO

A Estrutura Ecológica (EE) é uma figura de ordenamento do território integrada na legislação portuguesa pelo Decreto-Lei n.º 380/99; no entanto foi sempre muito vaga no seu conceito, com uma definição pouco clara que deu origem a diversas interpretações. Esta estrutura visa a sustentabilidade ecológica da paisagem e tem que ser delimitada a todas as escalas do planeamento. À escala local, a Estrutura Ecológica Municipal (EEM) representa uma figura de planeamento ambiental integrada no Plano Diretor Municipal (PDM), cuja implantação se revela fundamental para a concretização dos pressupostos de desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das populações. Este estudo tem como objetivo desenvolver uma metodologia de análise espacial para definição da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa. Através de uma metodologia desenvolvida em plataforma de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), identificam-se e analisam-se as componentes físicas e biológicas dos ecossistemas presentes no território municipal. Depois de concluída a interpretação do território, e com base nesta, delimita-se a EEM de Nisa e são atribuídos graus de proteção aos valores naturais e seminaturais em presença, numa perspetiva de preservar as zonas mais sensíveis da paisagem, que contribuem para a preservação e promoção da biodiversidade e para a valorização ambiental.

*Palavras-chave:* Estrutura Ecológica; Município de Nisa; Ordenamento do Território; Sistemas de Informação Geográfica

## ABSTRACT

The Ecological Structure (EE) is a figure of planning integrated into Portuguese law by Decree No. 380/99. However, it has always been very vague in its concept with an unclear definition that has given rise to various interpretations. This structure aims at the ecological sustainability of the landscape and has to be applied to all scales of planning. At a local level, the Municipal Ecological Structure (EEM) represents a figure integrated into environmental planning as the municipal master plan (PDM), whose deployment is fundamental to achieving sustainable development assumptions and improving the population's life quality. This study aims to develop a spatial analysis methodology to define the Ecological Structure of Nisa. Through a Geographic Information Systems (SIG) methodology, the physical and biological components of ecosystems formed in the municipal territory are identified and analyzed. Once the territory is interpreted and based on that interpretation Nisa's EEM is delimited and degrees of protection are assigned for natural and semi-natural values in presence, to preserve the more sensitive areas of landscape, which contribute to preserving and promoting biodiversity and environmental valuation.

*Keywords:* Ecological Structure; Nisa Municipality; Territory Spatial Planning; Geographic Information Systems

## RESUMEN

La estructura ecológica (EE) es una figura de planificación del territorio integrada bajo la ley portuguesa por el Decreto-Ley N ° 380/99; sin embargo, fue siempre muy vaga en su concepto, con una definición poco clara que dio origen a diversas interpretaciones. Esta estructura tiene por objeto la sostenibilidad ecológica del paisaje y debe delimitarse a todas las escalas de planificación. A una escala local, la Estructura Ecológica Municipal (EEM) representa una figura de planificación ambiental integrada en el Plan Director Municipal (PDM), cuya implantación se revela fundamental para la concreción de los supuestos del desarrollo sostenible y para la mejora de la calidad de vida de las poblaciones. Este estudio tiene como objetivo desarrollar una metodología de análisis espacial para definir la Estructura Ecológica Municipal de Nisa. A través de una metodología SIG, se identifican y analizan los componentes físicos y biológicos de los ecosistemas presentes en el territorio municipal. Después de concluida la interpretación del territorio, y con base en ésta, se delimita la EEM de Nisa y se atribuyen grados de protección a los valores naturales y seminaturales en presencia, en una perspectiva de preservar las zonas más sensibles del paisaje, que contribuyen a la preservación y la promoción de la biodiversidad y la valorización del medio ambiente.

*Palabras clave:* Estructura ecológica; Municipio de Nisa; Ordenamiento territorial; Sistemas de información geográfica

# 1. INTRODUÇÃO

A Estrutura Ecológica é uma figura de ordenamento do território integrada na legislação portuguesa pelo Decreto-Lei n.º 380/99, no entanto foi sempre muito vaga no seu conceito, com uma definição pouco clara que deu origem a diversas interpretações. Teve vários precursores sectoriais na legislação portuguesa, como a Reserva Ecológica Nacional (REN), a Reserva Agrícola Nacional (RAN), o Domínio Público Hídrico (DPH), e, mais recentemente, a Diretiva Habitats. Esta estrutura visa a sustentabilidade ecológica da paisagem e tem que ser delimitada a todas as escalas do planeamento. A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) representa uma figura de planeamento ambiental, integrada no Plano Diretor Municipal (PDM), cuja implantação se revela fundamental para a concretização dos pressupostos de desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das populações. Atendendo a que os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) devem seguir impreterivelmente as orientações de planos de ordem superior, o PDM tem que transpor as orientações e ideias delineadas nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) supramunicipais.

No que respeita à EEM, esta deve transpor para uma escala local todas as orientações de ordem ambiental e ecológica contidas nestes planos, como sejam o Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) e o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000), entre outros. Do conceito de Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA) apresentado e desenvolvido no PROT Alentejo, a Estrutura Ecológica Municipal resulta da intersecção dos elementos mais relevantes em termos ambientais, assenta na base do conceito de continuum naturale e traduz-se em áreas nucleares unidas por corredores ecológicos que estão condicionados em termos de alteração do regime de uso do solo, expansão urbano-turística, abertura de novas vias ou acesso, assim como é interdita a introdução de espécies não indígenas.

A Estrutura Ecológica referida no PROT Alentejo apresenta uma série de condicionantes com carácter vinculativo a particulares quando delimitada em PMOT; não resulta da soma de todas as figuras de base ecológica nem se apresenta como figura apenas de carácter indicativo - como se considerava até então; resulta da ligação das áreas mais significativas em termos de valores naturais, formando uma rede ecológica composta por núcleos e corredores de ligação, em articulação com os municípios envolventes. As áreas que compõem a Estrutura Ecológica são de carácter vinculativo, delimitadas em carta (carta de Estrutura Ecológica Municipal) e designadas em regulamento com as respetivas condicionantes que variam consoante os diferentes graus de proteção dos valores naturais em causa.

## 2. ESTRUTURA ECOLÓGICA - CONCEITOS E SUA APLICAÇÃO

O conceito e o estabelecimento de Estruturas Ecológicas têm sido vistos como uma solução para estratégias de Conservação da Natureza, visando o incremento da biodiversidade e a promoção da conectividade ecológica. Dentro disso, a EE (Estrutura Ecológica) assumiu uma visão holística do Ordenamento do Território como o núcleo de uma estrutura mais ampla de Infraestrutura Verde (IG). A EE é considerada um conceito espacial reconhecido como um sistema de estruturas de paisagem ou ecossistemas, e uma infraestrutura fundamental de sistemas abióticos e bióticos estrategicamente conectados, subjacente ao fornecimento de múltiplas funções valiosas para a sociedade. Este conceito vai além das abordagens tradicionais de “proteção e preservação da natureza”, (re) focando na abordagem ecossistémica, enfatizando a qualidade ou potencialidade dos componentes físicos, permitindo a articulação com a conservação da natureza e áreas de risco.

Do conceito de corredores verdes do século XIX às vias verdes (Linehan et al., 1995; Ahern, 1995; Fabos, 2004), e, mais recentemente o conceito de multifuncionalidade da paisagem (McHarg, 1967; Selman, 2009), promovido pela Convenção Europeia da Paisagem em 2000 (Conselho da Europa, 2000), o foco na necessidade de estabelecer estruturas ecológicas tornou-se amplamente reconhecido. Consequentemente, sob o conceito de Rede Ecológica (ECNC, 2010) e a Estratégia de Conservação da Biodiversidade da UE (EC, 2011), a paisagem é considerada um recurso dinâmico multifuncional, ao qual uma ampla gama de serviços ecossistêmicos está associada (EEA, 2015). A Green Infrastructure Framework (EC, 2013) vai para além das abordagens tradicionais de proteção e preservação da natureza, em direção a uma abordagem mais holística, reconhecendo as complexidades das interações socio-ecológicas. Esta última abordagem também inclui restaurar, criar e projetar EE (Lennon et al., 2015; Liqueste et al., 2015) em direção a uma “conservação inteligente” e “soluções baseadas na natureza” (NBS - Nature Based Solutions) (Balian et al., 2014; EEA, 2015; Potschin et al., 2016).

Em Portugal o conceito de Estrutura Ecológica deriva do conceito de continuum naturale foi difundido por Caldeira Cabral a partir dos anos 40 (Telles et al., 1997) mas só vem a ser consagrado na Lei de Bases do Ambiente em 1987, onde é definido como um “sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território”.

A EE é, em Portugal, concebida e gerida para diversos fins, sendo reconhecida como um sistema de estruturas da paisagem ou ecossistemas (Magalhães, 2001). Fornece, ainda, as condições físicas necessárias para manter ou restaurar as funções ecológicas, como reciclagem de nutrientes, conservação do solo ou gestão da água, preservando a biodiversidade biológica e paisagística e promovendo o uso sustentável dos recursos naturais (Magalhães, 2001; Magalhães et al., 2007). Para Canguero (2005) a Estrutura Ecológica consiste num conjunto de áreas, determinantes para a definição de sistemas ecológicos e ambientais, tais como as áreas da REN, RAN, Domínio Hídrico, sítios e zonas da Rede Natura 2000, áreas protegidas e outras áreas com valor ecológico e ambiental.

O conceito de Estrutura Ecológica é, deste modo, abrangente e deixa margem para que a sua aplicação em metodologias de delimitação se processe de diversas formas, pois é aplicado em todas as escalas de planeamento e em áreas do território com características muito distintas.

Apesar de algumas incongruências da lei no que respeita ao conceito e à sua aplicação no ordenamento do território, a sua base ecológica e ambiental e os seus pressupostos mantêm-se em todas as escalas de planeamento. No entanto, os elementos a incluir e os métodos de trabalho utilizados para atingir esses propósitos - de promoção da biodiversidade e manutenção de fluxos de energia - é que se alteram consoante a escala de trabalho e as características do objeto em estudo. Deste modo, a Estrutura Ecológica é uma figura de planeamento utilizada em todas as escalas de planeamento, sendo que a EEM pertence à escala municipal e, como tal, deve ser delimitada tendo em conta os fatores que influenciam essa escala.

De entre os fatores que justificam esta interpretação destacam-se o fator escala (dentro da própria escala local); as características biofísicas; o carácter urbano vs. rural; e as especificidades em termos de valores naturais de cada local. Também com alguma influência, embora indireta, podem-se referir as características socioeconómicas e culturais de cada município.

A escala de trabalho determina, assim, os elementos a integrar na Estrutura Ecológica e mesmo na própria escala local esses elementos podem variar consoante os fatores referidos anteriormente. Veja-se, por exemplo, que os municípios em Portugal possuem áreas muito distintas, o que leva a uma abordagem diferente em relação à escala de trabalho quando se trata de delimitar a EEM, ainda que se trate de uma escala a nível local que, devido aos seus limites administrativos, lhes permite adquirir a mesma designação “municipal” e estarem todos incluídos na mesma “escala municipal” independentemente da sua dimensão. Em relação às características biofísicas do território, estas não se regem pelos limites administrativos e cada município adquire características diferentes. Da mesma forma, a EEM de um município com características predominantemente urbanas não se pode equiparar a uma EEM de um município com características predominantemente rurais, ainda que ambas as estruturas tenham o mesmo objetivo e contribuam para o mesmo fim. No que respeita aos valores naturais (classificados ou não), estes não têm uma distribuição homogênea no território, ou seja, cada município poderá possuir (ou não) valores naturais classificados no seu território (e.g. existem municípios que estão abrangidos na totalidade por Sítios da Rede Natura 2000 e respetivos habitats naturais e seminaturais classificados, enquanto outros não).

A Estrutura Ecológica Municipal é, portanto, um conceito a aplicar a um objeto — o município - que é, por si só, muito diversificado e complexo como se pode verificar pelo explicado anteriormente e é por esta razão que não pode ser aplicado numa fórmula simplista no ordenamento do território. Todo o planeamento que tem por objeto o território, tem que ter em linha de conta as características intrínsecas do local e planejar de acordo com elas. Os critérios a aplicar na delimitação da EEM devem ter em atenção todos os fatores inerentes a cada município e não devem seguir fórmulas ou receitas já preconizadas que não se aplicam à realidade do local (como por exemplo aplicar os elementos de outras escalas de planeamento sem a apropriada transposição para a escala local). No entanto, existem elementos que fazem parte da estrutura ecológica fundamental que devem ser incluídos em todas as escalas de trabalho, assim se verifiquem no território em causa, com a devida transposição para a escala de trabalho.

A componente de base teórica que dá forma à EEM é, de certa forma, unânime e tem quase sempre os mesmos princípios de base (o continuum naturale, os corredores ecológicos, os fluxos de energia e a biodiversidade), as divergências surgem na aplicação destes princípios aquando da delimitação da EEM, pois não se encontram metodologias de base prática definidas que sejam unânimes. Na delimitação da EEM, de forma geral, opta-se por incluir todas as áreas que pertencem ao domínio ecológico sem qualquer critério de seleção, como que se tratando da soma de todos os fatores ecológicos pertencentes ao território ou, de uma forma mais simplista, opta-se por englobar as áreas pertencentes à RAN, REN, DPH e/ou Habitats da Rede Natura 2000. Estas metodologias levam a que a EEM de um município ocupe quase a totalidade da área deste.

### 3. METODOLOGIA

Para a aplicação da metodologia de análise espacial utilizada para a definição da EEM de Nisa recorreu-se à informação geográfica de base que se apresenta na Tabela 1.

Designação	Produtor	Proprietário	Designação	Resolução	Ano
Série Cartográfica Nacional (SCN) 10K	Nível, Lda/Município, EM, SA	DGT	1: 10.000		
Geologia	INETI	INETI	1: 25.000		
Solos	IEHRA	IDRHA	1: 25.000		
Carta Militar de Portugal	CIGeoE	CIGGeoE	1: 25.000		
Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2008.0)	DGT, IGeoE, INE	DGT	1: 25.000		
Habitats naturais e seminaturais no concelho de Nisa	CM Nisa	CM Nisa	1: 10.000		
Límite dos SIC Nisa Laje de Prata e S. Mamede no concelho de Nisa	CM Nisa	CM Nisa	1: 10.000		
Ortofotomapas	Município, EM, SA	DGT	0,5 m/pixel	2000	
Ortofotomapas	Município, EM, SA	DGT	0,1 m/pixel	2006	

TABELA 1 - INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE BASE.

No âmbito do presente estudo recorreu-se ao software ArcGIS 10.8 da ESRI para a realização das operações de geoprocessamento e análise espacial, bem como para a elaboração da cartografia.

Numa primeira fase, incluíram-se as figuras de maior relevância em termos de predomínio de valores naturais, de fluxos e de biodiversidade, que permitem a estabilidade ecológica do território, tanto nas áreas nucleares como nas áreas de conectividade. Estas áreas são imprescindíveis ao bom funcionamento dos ecossistemas e são constituídas por:

- Solos de Valor Ecológico Elevado e Muito Elevado
- Principais Linhas de água
- Zonas Adjacentes às linhas de água
- Monumento Natural das Portas de Ródão
- Habitats da Rede Natura 2000
- Outra Vegetação Natural e Seminatural.

Depois de completar a informação relativa à EEM, faz-se a articulação das áreas apuradas com as áreas de continuidade da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RAN, REN, DPH). Desta operação resulta, então, a EEM Bruta do município de Nisa.



Por fim, eliminam-se da EEM Bruta as áreas afetadas a espaços agrícolas e florestais de produção com atividades relacionadas com as fileiras emergentes (e.g., vinha, regadio, olival, entre outras). Desta forma, a função de produção não é comprometida pelas áreas que integram a EEM, que detêm uma função de proteção. Eliminam-se também as áreas afetadas aos territórios artificiais, incompatíveis com a EEM, tendo como resultado a carta da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa.

Na Figura 1 apresenta-se a metodologia de análise espacial SIG para definição da EEM de Nisa.

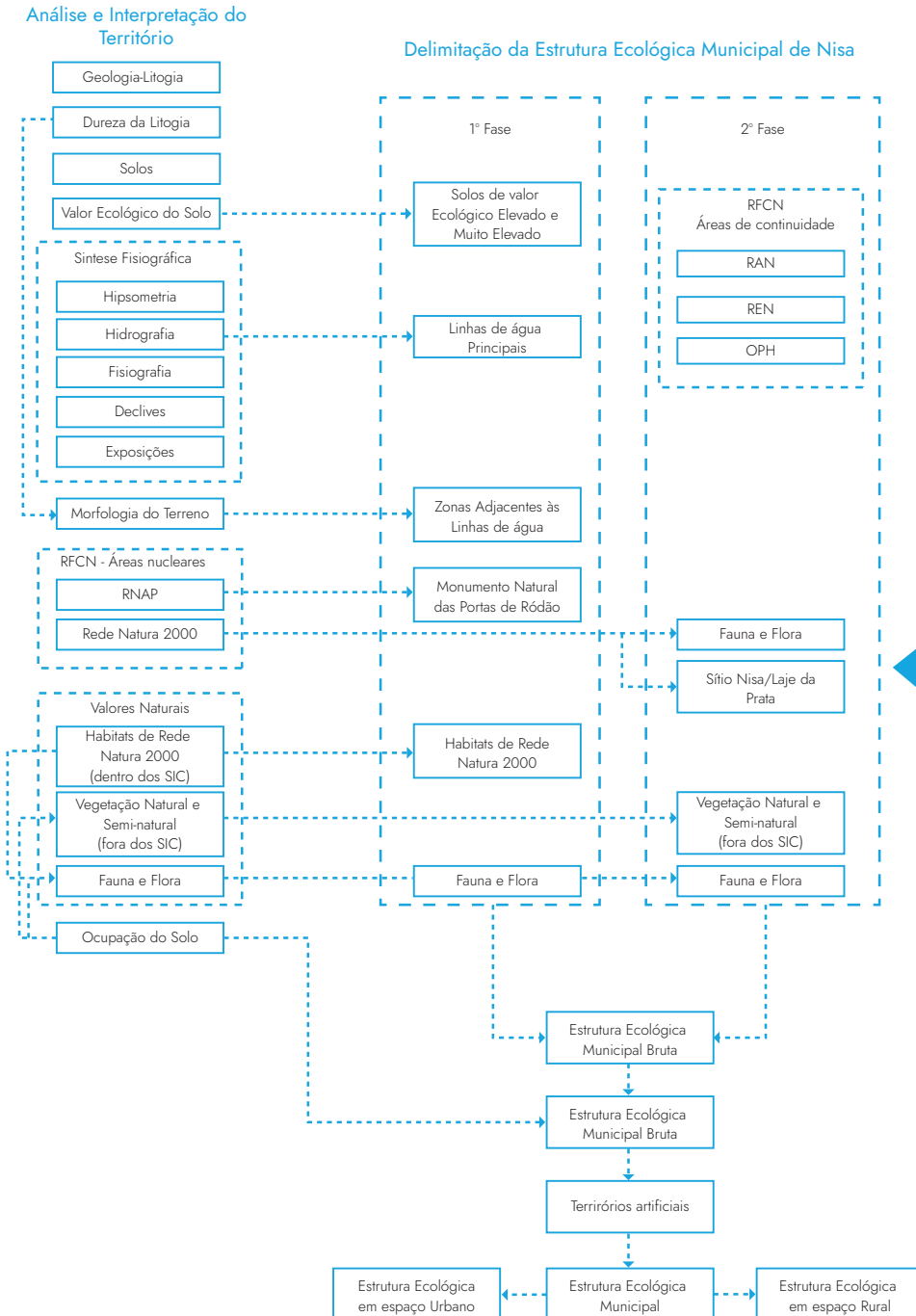


FIGURA 1: METODOLOGIA DE ANÁLISE ESPACIAL SIG PARA DEFINIÇÃO DA EEM DE NISA.

O processo inicia-se com a recolha, análise e tratamento da informação geográfica, verificação da estrutura gráfica e alfanumérica dos dados, conversão de ficheiros e alteração de sistemas de projeção cartográfica, levantamento de campo e criação da Geodatabase.

Posteriormente, procede-se ao processamento de dados com recurso a ferramentas de análise espacial e geoprocessamento, permitindo que se proceda à análise e interpretação do território, produzindo-se um conjunto de cartografia temática.

Por fim é efetuada a delimitação da Estrutura Ecológica Municipal e são definidos os diferentes graus de proteção dos valores naturais e seminaturais integrados na EEM

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. SOLOS E SEU VALOR ECOLÓGICO

De forma a proteger e preservar os solos com potencialidade ou interesse agrícola e/ou ecológico mais elevados, pois trata-se de um meio bastante vulnerável às agressões externas, faz todo o sentido incluir estas classes de Solos na EEM (Figura 2). A inclusão destas classes em vez das áreas afetadas à RAN, tem como objetivo preservar o solo com valor ecológico determinado numa perspetiva de potencial ecológico associado às propriedades intrínsecas e não pela sua capacidade de uso associada à agricultura que perdura no conceito da RAN.

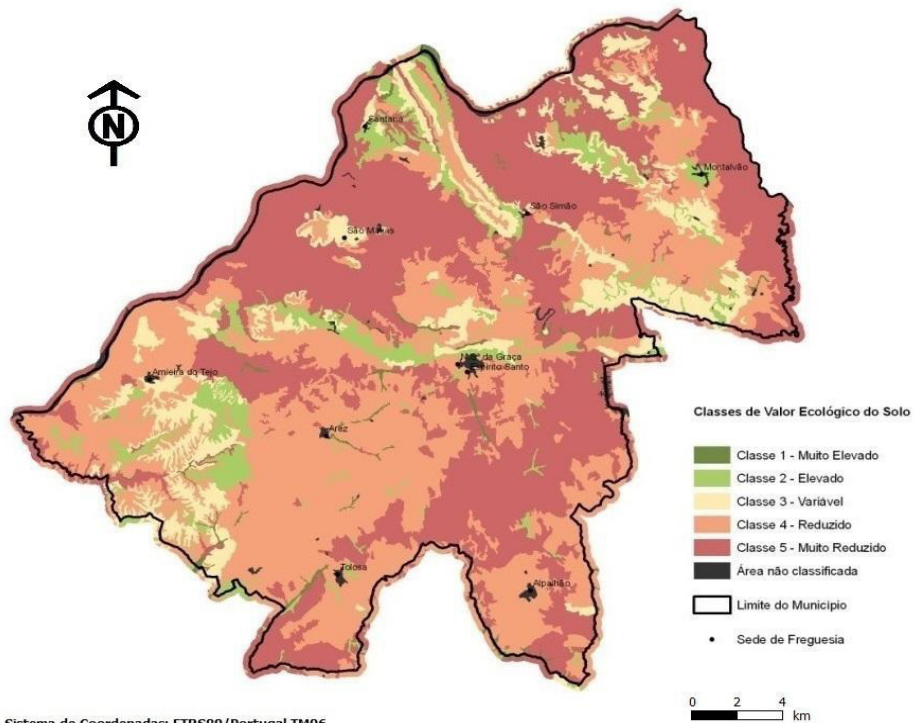


FIGURA 2: MAPA DO VALOR ECOLÓGICO DO SOLO.

De acordo com a Figura 2 e a Tabela 2, as classes predominantes são as de reduzido e muito reduzido valor ecológico, com cerca de 80% do território, e que as classes de elevado e muito elevado valor ecológico não têm representatividade no território de Nisa, com apenas cerca de 7% e 1% respetivamente. Cerca de 10% tem valor ecológico variável.

Valor Ecológico do Solo	Área (ha)	%
Muito Elevado	486,2	0,8
Elevado	4015,3	7,0
Variável	5982,0	10,4
Reduzido	22820,2	39,6
Muito Reduzido	23592,6	41,0
Área não classificada	677,4	1,2
<b>Total</b>	<b>57573,7</b>	<b>100,0</b>

**TABELA 2** - CLASSES DE VALOR ECOLÓGICO DO SOLO.

#### 4.2. PRINCIPAIS LINHAS DE ÁGUA

As áreas correspondentes às principais linhas de água estão representadas na Figura 3. Estas são consideradas com valor ecológico significativo em termos de fluxos de energia relacionados com a presença da água e da flora local e que garantem a fixação e circulação da fauna associada a estes habitats. Considera-se a área com: uma largura de 200 m a partir das margens do Rio Tejo e do Rio Sever; de 150 m a partir das margens das ribeiras de Figueiró, Nisa e Sor; e de 50 m a partir das margens de outras sete ribeiras (Ribeira da Alferreira; de Ficalho; de Fivenco/Fouvel; de S. João; de S.to António de Arez; do Vale da Fornalha; e de Palhais).

Na Figura A.1, em anexo, pode ser consultado o modelo hidrológico utilizado para obtenção das sub-bacias hidrográficas e das linhas de água.

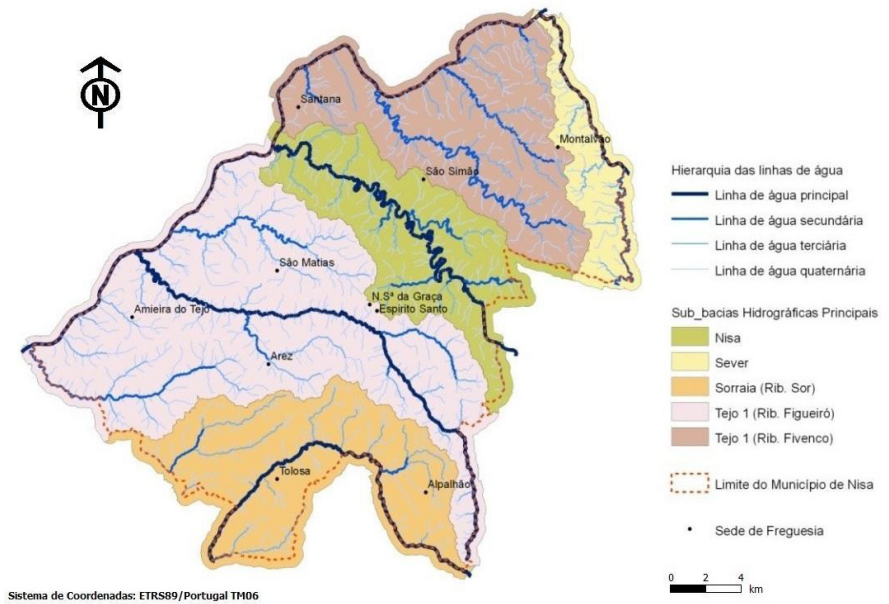


FIGURA 3: MAPA DA DRENAGEM NATURAL.

#### 4.3. ZONAS ADJACENTES ÀS LINHAS DE ÁGUA

As áreas que se encontram representadas na Figura 4 englobam as linhas de água e as zonas adjacentes, aplanadas ou concavas, onde se acumulam a água e o ar frio, caracterizadas por uma maior humidade do solo, com elevada aptidão para a produção de biomassa e desfavoráveis para a edificação. A delimitação desta figura faz-se numa perspetiva de proteção dos elementos água e solo, considerando as zonas húmidas (como sejam as bacias de receção situadas a montante das linhas de água) áreas de extrema importância a nível da estrutura do solo, bem como na melhoria do clima e de todos os processos ecológicos em geral.

Nas Figuras A.2, A.3 e A.4, em anexo, podem ser consultados o modelo utilizado para obtenção da cartografia relativa à fisiografia e modelação do terreno.

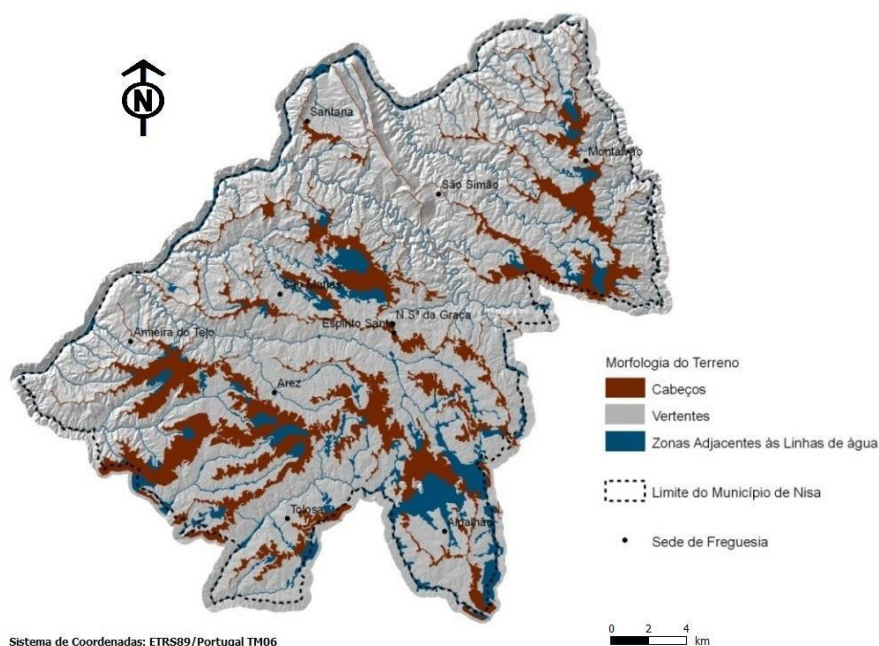


FIGURA 4: MAPA DA MORFOLOGIA DO TERRENO.

#### 4.4. MONUMENTO NATURAL DAS PORTAS DE RÓDÃO

Neste conjunto, de entre as características que levaram à sua classificação como Monumento Natural, sobressaem a existência de um relevante património natural associado à fauna (colónia de grifos e outras espécies de aves com elevado estatuto de proteção) e à vegetação (comunidades relíquias de zimbro e manchas de matagal mediterrânico bem conservado), bem como aos valores geológicos e geomorfológicos. Neste sentido, considera-se uma área muito importante para a manutenção da estabilidade ecológica do território e deve ser incluída na íntegra na EEM de Nisa.

#### 4.5. HABITATS DA REDE NATURA 2000 E OUTROS VALORES NATURAIS

Os Habitats naturais e seminaturais da Rede Natura 2000 devem ser incluídos na Estrutura Ecológica Municipal, como referem os Planos de índole superior (PSRN 2000 e PROT Alentejo). Neste sentido, todos os habitats cartografados no âmbito da Rede Natura integram a EEM.

Numa segunda fase, faz-se o cruzamento da informação relativa aos valores naturais e seminaturais fora dos SIC com a informação geográfica obtida na primeira fase, utilizando operações de análise espacial entre os temas vetoriais, de modo a completar a EEM fora dos SIC com a informação relativa aos valores naturais em causa. Desta operação resultou o mapa apresentado na Figura 5.

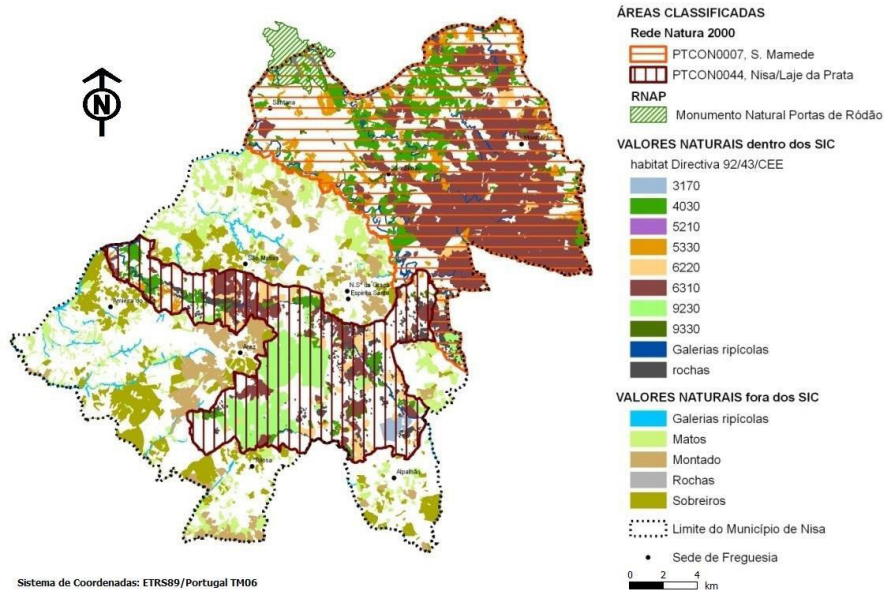


FIGURA 5: MAPA DAS ÁREAS CLASSIFICADAS E VALORES NATURAIS.

Na mesma Figura estão ainda representadas as áreas em que a ocupação do solo é compatível com as funções de preservação e promoção da biodiversidade (Galerias ripícolas, Sobreiros, Montado, Matos e Rochas), através da integração dos habitats que são realmente necessários à fixação e circulação de fauna e à manutenção da biodiversidade.

#### 4.6. ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA

A partir das orientações de planos de ordem superior, atendendo aos conceitos provenientes dos Instrumentos de Gestão Territorial e considerando as metodologias desenvolvidas em estudos de caso e projetos consultados, consegue-se esboçar, em termos espaciais, o esquema conceptual da EEM de Nisa.

No que concerne à espacialização da EEM de Nisa (Figura 6), distinguem-se dois grandes sistemas: o Sistema Húmido (a azul) e o Sistema Seco (a laranja) que constituem a primeira grande diferenciação relativamente ao funcionamento e distribuição dos recursos naturais e a primeira aproximação aos corredores ecológicos presentes no concelho, com grande relevo no que respeita à biodiversidade e fluxos de energia. Estes corredores englobam, para além das principais linhas de água e zonas adjacentes, as áreas de habitat naturais e seminaturais de interesse comunitário para a conservação da natureza e as áreas de habitat propícias à ocorrência e desenvolvimento das espécies de fauna/flora, principalmente no que respeita às espécies prioritárias, bem como áreas que permitem a ligação destas. As áreas nucleares, por sua vez, emergem das zonas de maior concentração de valores naturais e seminaturais, tendo em consideração as áreas pertencentes ao Sistema Nacional de Áreas Classificadas, com incidência no território municipal (Monumento Natural das Portas de Ródão, da RNAP, e Sítios Nisa/Laje da Prata e São Mamede, da Rede Natura 2000).

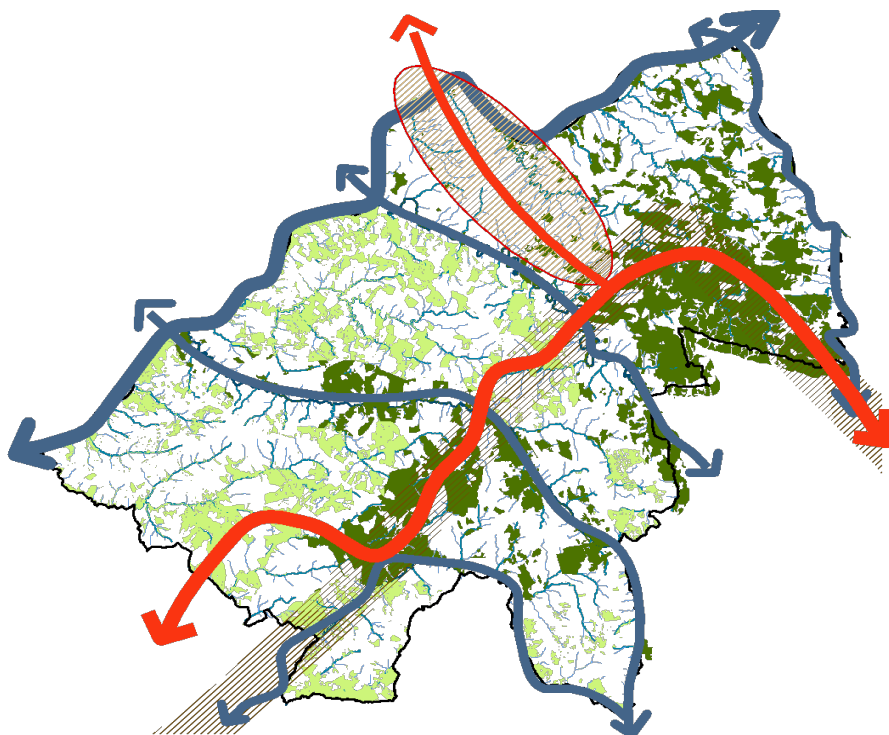


FIGURA 6: ESQUEMA DE CONCEÇÃO ESPACIAL PARA DEFINIÇÃO DA EEM DE NISA.

As áreas nucleares e os corredores ecológicos são constituídos à escala local, uma vez que se assume que as áreas nucleares não são vertidas na sua totalidade para a EEM. A constituição destas áreas e corredores permitem a ligação entre as áreas dos Sítios de S. Mamede e Nisa/Laje da Prata com outras áreas classificadas (e.g., Sítio Cabeção e Parque Natural do Tejo Internacional) como indicado em planos superiores.

No esquema de conceção espacial para definição da EEM de Nisa estão representados, a verde mais escuro, os valores naturais e seminaturais que se encontram dentro das áreas nucleares da ERPVA definida em PROT e, a verde mais claro, os valores naturais e seminaturais fora das áreas classificadas. Estão, assim, definidas as áreas que compreendem as características mais adequadas à sua inclusão na EEM no que respeita aos valores naturais. O cruzamento desta informação com as restantes características biofísicas do território e com outras figuras legais de âmbito ecológico dá origem à EEM de Nisa.

Depois de completar a informação relativa à EEM, faz-se a comparação das áreas apuradas com as áreas de continuidade da RFCN (RAN, REN, DPH). Desta operação resulta, então, a EEM Bruta do município de Nisa. Por fim, eliminam-se da EEM Bruta as áreas afetadas a espaços agrícolas e florestais de produção com atividades relacionadas com as fileiras emergentes (e.g. vinha, regadio, olival, entre outras). Desta forma, a função de produção não é comprometida pelas áreas que integram a EEM, que detêm uma função de proteção. Eliminam-se também as áreas afetadas aos territórios artificiais, incompatíveis com a EEM, tendo como resultado a carta da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa representada na figura seguinte.

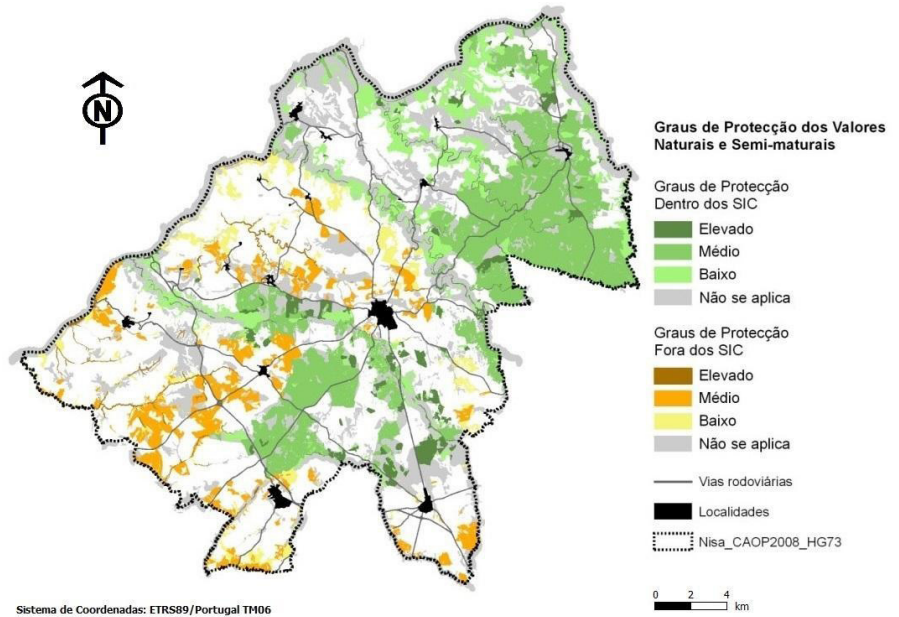


FIGURA 7: MAPA DA PROPOSTA DE ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em questões de ordenamento do território ao nível municipal, onde o objeto de estudo é a estrutura paisagística, não poderá existir uma metodologia única que se possa aplicar a todos os municípios, quando estes possuem paisagens com características tão distintas entre si. No entanto, existe a necessidade de harmonizar e esclarecer conceitos, pois municípios adjacentes muitas vezes possuem características idênticas e partilham áreas classificadas e, deste modo, podem partilhar a forma como a EEM é delimitada, podendo, nestas condições, ser delimitadas em conjunto. Assim, é fundamental que esta articulação entre EEM de municípios vizinhos seja salvaguardada, de modo a garantir o estabelecimento de ligações ecológicas funcionais e contrariar os efeitos da fragmentação e artificialização dos ecossistemas. Só assim se garante a existência de uma rede de conectividade que contribui para uma maior resiliência dos habitats e das espécies face a modificações introduzidas nos ecossistemas (e.g., resultantes dos efeitos das alterações climáticas).

A metodologia proposta, é mais do que uma operação de adição de fatores ecológicos, sem qualquer critério de seleção nem análise crítica. Pelo contrário, assenta numa análise mais minuciosa do território, representada pelo cruzamento destas operações, fazendo uma síntese das suas relações e definindo prioridades, com base nas suas características ecológicas e valores naturais específicos, e que se destacam no território municipal, numa perspetiva de preservação e de promoção da biodiversidade que se estende à escala nacional, assim se cumpre o estabelecido em planos de hierarquia superior no que respeita à articulação entre municípios vizinhos.



A principal limitação encontrada no decorrer do estudo prende-se com o facto de os valores naturais relativos à fauna e flora não se encontrarem identificados à escala local, que se contornou com a identificação dos habitats com aptidão elevada para a sua ocorrência de uma forma sustentável, de forma a também estes fazerem parte da informação que conduziu à delimitação da EEM de Nisa.

Como sugestão para trabalhos futuros, aponta-se a necessidade de integrar as áreas pertencentes à EEM de Nisa nas várias categorias de solo preconizadas no PDM de Nisa e verter para o regulamento deste as orientações de gestão do PSRN 2000 atendendo aos graus de proteção dos valores naturais em presença.

## REFERÊNCIAS

Ahern, J. (1995). Greenways as planning strategy. *Landscape Urban Planning* 33 (1-3), 131–155. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)02039-V](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)02039-V).

Balian, E., Eggermont, H., Le Roux, X. (2014). Outputs of the Strategic Foresight workshop “Nature-Based Solutions in a BiodivERsA context. BiodivERsA report, Brussels.

Cangueiro, J. (2005). A Estrutura Ecológica e os Instrumentos de Gestão do Território: Conceito, Ferramenta, Operacionalidade. Coleção Ambiente e Ordenamento. Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

CE - Comissão Europeia (2011). Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM (2011)244. European Commission, Brussels.

CE - Comissão Europeia (2013). Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital. COM (2013)249. European Commission, Brussels.

CCDR Alentejo (2008). PROT Alentejo. Relatório Fundamental (proposta final). Documento Interno CCDR Alentejo.

Conselho da Europa (2000). European Landscape Convention, 2000. Strasbourg. [http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/Publications/Convention-Txt-Ref\\_en.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/Publications/Convention-Txt-Ref_en.pdf)

ECNC - Centro Europeu para a Conservação da Natureza (2010). Ecological Networks in Europe: Current status of implementation. European Centre for Nature Conservation.

EEA - Agência Europeia de Ambiente (2015). Green infrastructure: better living through nature-based solutions. European Environment Agency Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Fabos, J. G. (2004). Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. *Landscape Urban Planning* 68 (2–3), 321–342. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.07.003>.

Lennon, M., Scott, M., Collier, M., Foley, K. (2015). Developing green infrastructure “thinking”: devising and applying an interactive group-based methodology for practitioners. *J. Environ. Plan. Manag.* 59 (5), 843–865. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1042152>.

Linehan, J., Gross, M., Finn, J. (1995). Greenway planning: developing a landscape ecological network approach. *Landscape Urban Planning* 33, 1-3 169-2046(94)02017-5.

Liquete, C., Kleeschulte, S., Dige, G., Maes, J., Grizzetti, B., Olah, B., Zulian, G. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: a Pan-European case study. *Environ. Sci. Policy* 54, 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.009>.

Magalhães, M. R. (2001). *A Arquitectura Paisagista - morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.

Magalhães, M. R., et al. (2007). *Estrutura Ecológica da Paisagem. Conceitos e Delimitação - escalas regional e municipal*. Lisboa: ISAPress.

McHarg, I. (1969). *Design with nature*. John Wiley and Sons, New York.

Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R., Turner, R.K. (2016). *Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London, New York.

Selman, P., 2009. Planning for landscape multi-functionality. *Sustainability: Science, Practice and Policy* 5(2), 45–52.

Telles, G. R. et al. (1997). *Plano Verde de Lisboa*. Lisboa: Edições Colibri.

# ANEXO



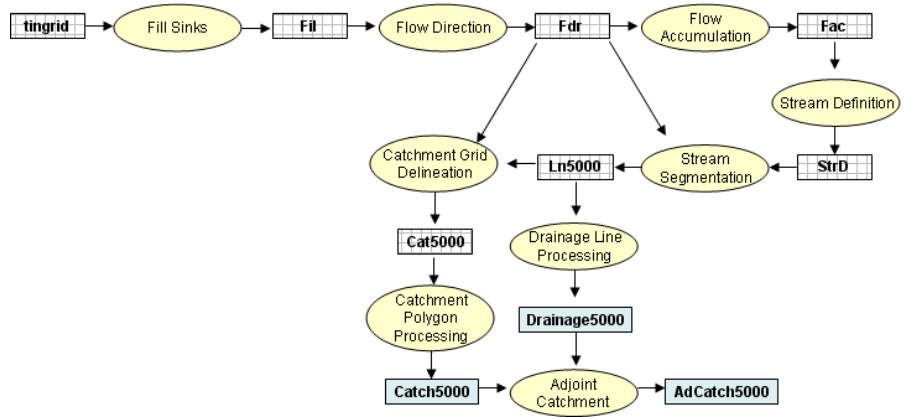


FIGURA A.1: MODELO HIDROLÓGICO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS E DAS LINHAS DE ÁGUA.

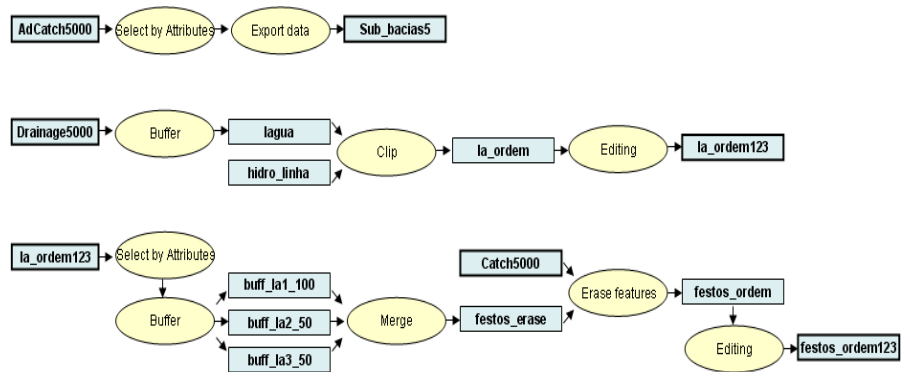


FIGURA A.2: MODELO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DA INFORMAÇÃO RELATIVA À FISIOGRAFIA.

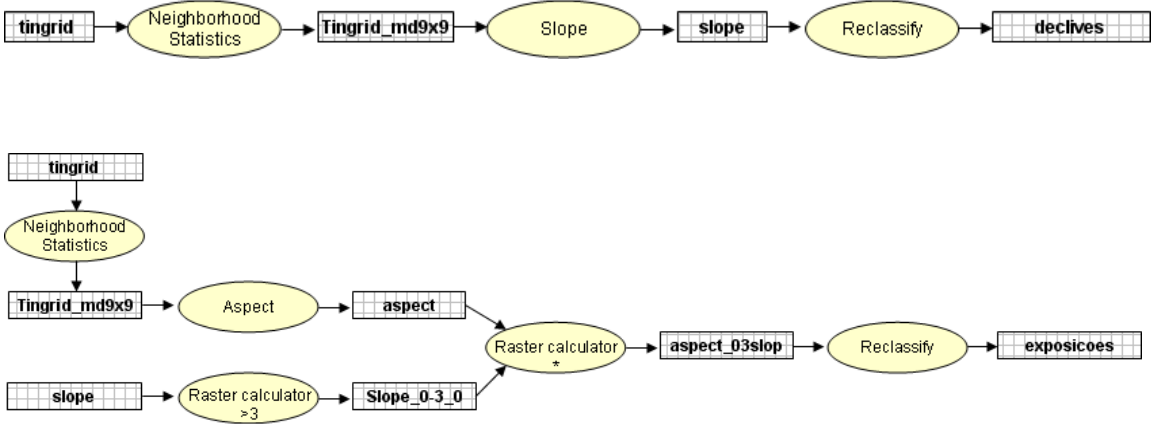


FIGURA A.3: MODELOS UTILIZADOS PARA OBTENÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CARTA DE DECLIVES E DE EXPOSIÇÕES DAS ENCOSTAS.

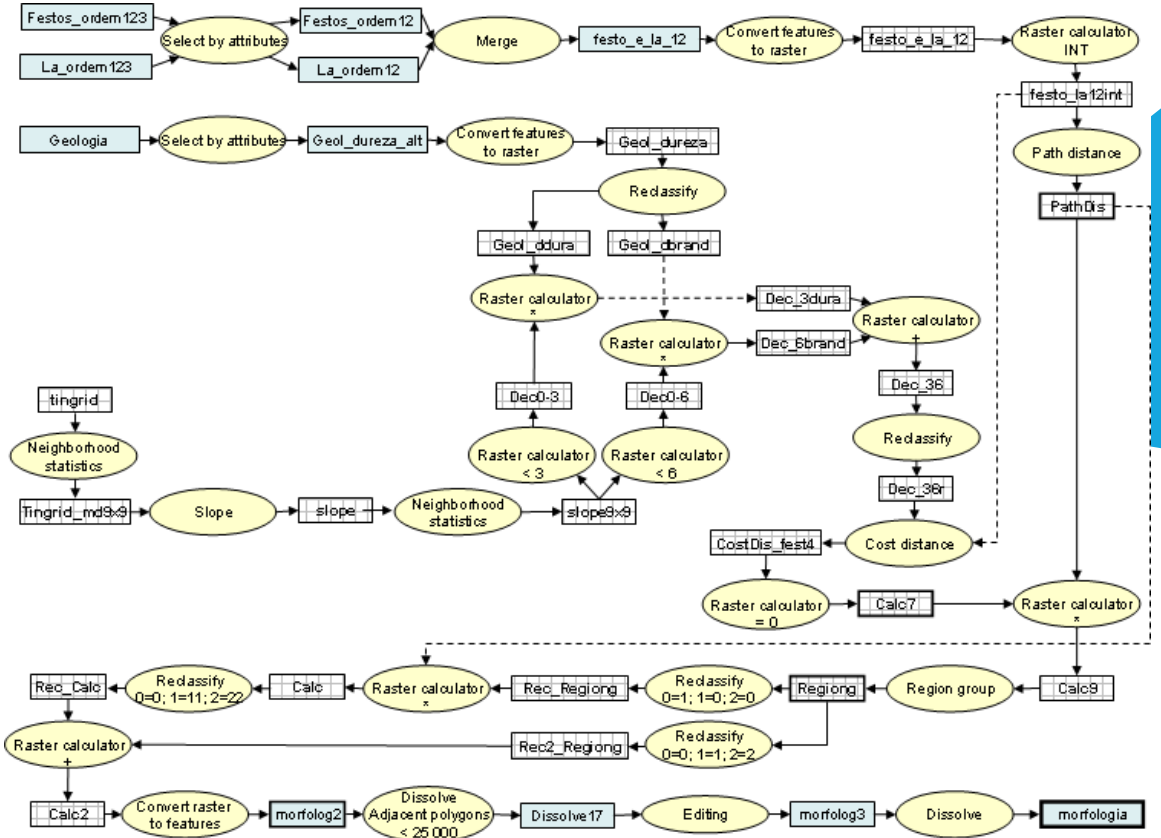


FIGURA A.4: MODELO DE CONCEÇÃO UTILIZADO PARA A DELIMITAÇÃO DA MORFOLOGIA DO TERRENO.