

# Caracterização e diagnóstico

## I - INTRODUÇÃO



REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE VILA NOVA DE FAMALICÃO  
Out 2006 CMVNF

DU/DPU - Divisão de Planeamento Urbanístico  
GIPP - Gestão Integrada de Projectos e Planeamento  
RECURSO - Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento, Lda

## ÍNDICE

### I - INTRODUÇÃO

#### 1. MOTIVAÇÕES

#### 2. OBJECTIVOS

##### 2.1 Gerais

##### 2.2 Específicos

###### 2.2.1 Acessibilidades

###### 2.2.2 Ambiente

###### 2.2.3 Acções sociais e qualidade de vida

###### 2.2.4 Desenvolvimento económico e turístico

###### 2.2.5 Estratégias de reconversão urbanística

###### 2.2.6 Reforçar o Plano Director

#### 3. METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

##### 3.1 Conceitos

##### 3.2 Cronologia

##### 3.3 Programa dos trabalhos

##### 3.4 Conteúdo e objectivos dos estudos

###### 3.4.1 Caracterização biofísica

###### 3.4.2 Reserva Ecológica Nacional (REN) e Estrutura Ecológica Municipal (EEM)

###### 3.4.3 Identificação e cartografia de zonas sensíveis e fontes de ruído

###### 3.4.4 Estrutura sócio-económica actual e dinâmicas

###### 3.4.5 Parque edificado e dinâmicas

###### 3.4.6 Sistema urbano e modelos “tipo-morfológicos” do povoamento

###### 3.4.7 Caracterização e programação das infra-estruturas e dos equipamentos

###### 3.4.8 Proposta de ordenamento

###### 3.4.9 Regulamento

###### 3.4.10 Programme de realizações no período de vigência do Plano

##### 3.5 Processo de trabalho

###### 3.5.1 Equipa técnica

###### 3.5.2 Metodologia e instrumentos

## **Anexos**

Folha nº 1 - Planta das Unidades de planeamento / Sistema Urbano

## **Índices de Figuras**

Figura 1 - Metodologia utilizada

Figura 2 - Limites das Unidades

## 1. MOTIVAÇÕES

O Plano Director Municipal em vigor, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º82/94, publicada no Diário da República, em 16 de Setembro de 1994, foi concluído em Julho de 1993, data da aprovação pela Câmara Municipal da Proposta do Plano, em que então culminava o seu processo de elaboração, desenvolvido essencialmente, a partir de 1990.

Tendo em conta a necessidade de ao fim de dez anos proceder à sua revisão, é já possível, senão desejável, avaliar, com base na experiência entretanto adquirida na aplicação sistemática do PDM aos actos de gestão e administração territorial, o seu grau de eficácia, bem como, detectar e identificar os aspectos em que este instrumento de planeamento e gestão se tem revelado menos adequado ou omissos.

A necessidade de proceder a algumas alterações de carácter mais reduzido e imediato, já anteriormente foi considerada pela Câmara Municipal, que, por deliberação de 22 de Agosto de 1996, deu início ao processo de Revisão do PDM ao abrigo do disposto nos artigos 19º e 20º do DL 69/90, de 2 de Março. Nessa altura, pretendia-se apenas, introduzir pequenas alterações relacionadas com erros de representação e delimitação nas diversas classes de uso do solo, com expressão nas descontinuidades e incongruências verificadas tanto ao nível da Planta de Ordenamento, como das disposições regulamentares.

Verificam-se, entretanto, questões de incompatibilidade entre a classificação do solo definida no PDM e o seu uso efectivo, designadamente, quanto a algumas das indústrias já existentes à data da sua aprovação. Por outro lado, estando o município inserido num contexto de desenvolvimento contínuo, o PDM foi sofrendo uma certa desactualização, face à aprovação e implantação de novas infra-estruturas para a área do concelho, de que são exemplo, a Auto-Estrada A7, a Variante Nascente, o abastecimento de água a partir do Rio Cávado, o Gasoduto e ainda algumas Estruturas de Equipamentos mais significativas, ligadas ao ensino ou ao desporto, para além, naturalmente, de empreendimentos relevantes de iniciativa privada.

Assim, fazendo um entendimento do planeamento como um processo contínuo de avaliação e adaptação dos instrumentos de planeamento urbanístico ao já referido contexto de contínuo e crescente ritmo de transformações ambientais, sociais, económicas e culturais, torna-se fundamental reavaliar, não só a actual realidade urbanística do território concelhio, mas também, os objectivos, os meios, os condicionalismos e motivações, inerentes ao processo, que basearam as anteriores opções. Tudo isto, tendo em vista a necessidade de adequação

das estratégias de desenvolvimento social e económico, no domínio do ordenamento do território, à prossecução do interesse público, tendo em conta a sustentabilidade e a solidariedade intergeracional na ocupação e utilização do território, tal como é consagrado no DL n.º 380/99, de 22 de Setembro, com as alterações introduzidas pelo DL n.º 310/03 de 10 de Dezembro.

Verifica-se, também a necessidade de articulação do PDM com novas realidades administrativas, como a recente criação da Área Metropolitana do Minho, e com estratégias supra-municipais recentemente avançadas, como por exemplo pelo Programa Nacional de Ordenamento do Território, pelo Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho, pelo Plano Estratégico do Vale do Ave 2000-2006, pelo Plano Sectorial da Bacia Hidrográfica do Ave, Plano Rodoviário Nacional e outros.

**Assim, face ao referido, a Câmara Municipal, ao abrigo do disposto nos artigos 74.º e 77.º do DL n.º 380/99 de 22 de Setembro, em 23 de Outubro de 2000 deliberou proceder à revisão do PDM, estabelecendo um prazo de mínimo de 30 dias, a partir da data da sua publicitação e divulgação, para a formulação de sugestões, bem como a apresentação de informações sobre quaisquer questões que possam ser consideradas no âmbito do respectivo procedimento de elaboração.**

## **2. OBJECTIVOS**

### **2.1 Gerais**

O plano Director Municipal, de acordo com o definido no DL n.º 380/99, de 22 de Setembro, “estabelece o modelo de estrutura espacial do território municipal, constituindo uma síntese da estratégica de desenvolvimento e ordenamento local prosseguida, integrando as opções de âmbito nacional e regional com incidência na área de intervenção”. Assim sendo, segundo a deliberação de Câmara que deu início ao processo de revisão, os estudos a desenvolver deverão atender aos seguintes macro – objectivos:

- Reforçar o carácter estratégico do PDM, dada a sua importância para o desenvolvimento do território e para o seu ordenamento e estruturação;
- Corrigir deficiências detectadas no PDM em vigor, e definir as formas de uso que proporcionem uma melhor defesa dos recursos e valores naturais;
- Redefinir os aglomerados e respectivas áreas de expansão, tendo em conta a necessidade de preservação e valorização do património paisagístico e ambiental e a distribuição do conjunto adequado das infra-estruturas e dos equipamentos;

- Redefinir as áreas afectas às indústrias existentes e as áreas a afectar a novos empreendimentos e a outras actividades económicas;
- Clarificar e redefinir o modo, os parâmetros e os índices para a ocupação do solo urbano e do solo rural;
- Estudar e estabelecer os critérios e os mecanismos relativamente às áreas de cedência, bem como os critérios de perequação compensatória de benefícios e encargos decorrentes da gestão urbanística a aplicar às diversas unidades operativas de planeamento e gestão a incluir na Revisão do PDM.

No entanto, no decorrer dos trabalhos surgiram outros objectivos estruturantes que importa considerar:

- Definir mecanismos de (re)equilíbrio e salvaguarda ambiental que proporcionem uma melhor defesa dos recursos e valores naturais, de modo a definir a Estrutura Ecológica Municipal;
- Reforçar as medidas tendentes ao equilíbrio social, económico e ambiental numa perspectiva sustentável;
- Definir um modelo de desenvolvimento, partindo do sistema urbano existente e das opções estratégicas para o futuro, traduzindo-se à *posteriori* na classificação e qualificação do solo;
- Identificar e definir os elementos estruturantes do território e as áreas – problema. Completar e articular as redes de equipamentos, infra-estruturas e transportes públicos;
- Contribuir para garantir a operacionalidade da intervenção, capaz de enquadrar dinâmicas e agentes em presença assegurando os equilíbrios fundamentais do concelho, através da estruturação de acções que possibilitem a concretização das estratégias ao longo da vigência do PDM através do Plano de Orçamento e realizações municipais;
- Integrar o conteúdo do Plano num Sistema de Informação Urbana, permitindo a introdução de mecanismos de monitorização do PDM, através da definição de parâmetros de referência que permitam a construção de uma metodologia de acompanhamento do futuro PDM, após a sua revisão e ao longo da sua gestão.

## 2.2 Específicos

No decorrer do processo foram também considerados os seguintes objectivos operacionais, resultantes do programa do actual Executivo Municipal, os quais têm vindo a nortear as decisões sobre o crescimento urbano, as infra-estruturas, o sistema de mobilidade, a qualificação ambiental, a política social, a economia e o emprego para o território municipal.

### **2.2.1 Acessibilidades:**

- Melhoria das acessibilidades: variante à N14 (poente), novas travessias sobre o Ave, variante a Joane, continuação da via – intermunicipal Joane – Braga, etc;
- Definição de medidas que rentabilizem as infra-estruturas existentes para o reforço do sistema de mobilidade: bons acessos aos interfaces rodoviários, localização de novas actividades na proximidade destes, etc;
- Modernização e reforço da rede de estradas e de caminhos municipais;
- Alargamento e rentabilização da rede de transportes colectivos urbanos.

### **2.2.2 Ambiente:**

- Reforço e conclusão das infra-estruturas de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais, recolha e tratamento de resíduos sólidos;
- Definição de uma estrutura ecológica municipal, com propostas concretas de intervenção;

### **2.2.3 Acções sociais e qualidade de vida:**

- Criação do Parque da Cidade na Quinta da Devesa;
- Equipamentos a criar: pavilhão multiusos, cobertura total da rede pré-escolar, reforço e conclusão da rede municipal de equipamentos escolares, dotar cada uma das freguesias de um espaço cultural e de um parque infantil.

### **2.2.4 Desenvolvimento económico e turístico:**

- Definição e execução de um programa de requalificação, reestruturação e promoção das zonas industriais do concelho, para se tornarem atractivas à instalação empresarial e industrial de qualidade;
- Reforço das centralidades já existentes: Cidade e Vilas de Joane, Ribeirão e Riba d`Ave;
- Desenvolvimento económico, assente no turismo cultural e no eco turismo.

### **2.2.5 Estratégias de reconversão urbanística:**

- Reabilitação do parque habitacional municipal;
- Requalificação urbanística, ambiental e patrimonial das áreas centrais urbanas do concelho;
- Reabilitação dos espaços públicos e do património edificado.

### **2.2.6 Reforçar o Plano Director:**

- Dando-lhe mais força como instrumento de planeamento de referência, definindo as acções concretas para implementar os objectivos propostos.

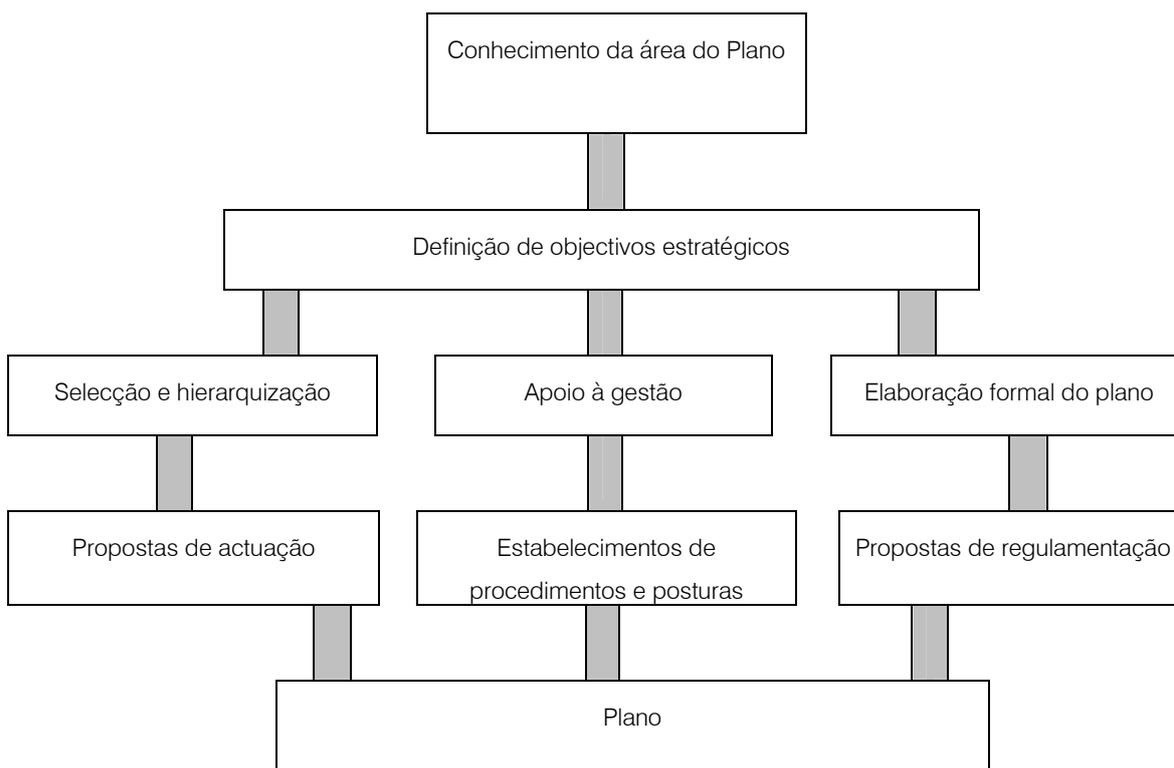
### 3. METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

#### 3.1 Conceitos

É nosso entendimento que a metodologia a seguir no desenvolvimento de qualquer Plano de Ordenamento do Território deve comportar simultaneamente três frentes de trabalho, interligadas entre si e aferidoras das decisões que o processo vai ditando: Proposta de Acções Estruturantes, Gestão Urbanística e Elaboração do Plano.

Este entendimento do planeamento como um processo, que não começa só depois do plano aprovado, permite aferir e testar as diferentes propostas que o desenvolvimento dos trabalhos vai impondo, ganhando assim o plano maior operacionalidade sendo capaz de enquadrar as dinâmicas e agentes em presença, assegurando os equilíbrios fundamentais do concelho.

Em termos gerais, a metodologia a empregar assenta no encadeamento de acções que se podem sintetizar e traduzir no diagrama seguinte:



O entendimento do planeamento como um processo contínuo de avaliação e adaptação dos instrumentos de planeamento urbanístico à realidade do Município em transformação não permite a organização do trabalho em fases estanques e perfeitamente estabilizadas (onde primeiro se faz o diagnóstico e só depois se definem a estratégia e as propostas), pelo que os documentos a elaborar nas diversas fases deverão ser encarados como documentos de situação, preliminares e provisórios (preliminares porque se pretende aprofundar as pistas

neles lançadas e provisórias pois se sustenta e valoriza uma perspectiva de monitorização e aprendizagem contínua).

Cumprindo esta metodologia, paralelamente aos estudos desenvolvidos, a revisão do PDM terá que ser acompanhada por 3 processos complementares:

- **Informação:** recolha e sistematização de informação disponível e difusão junto dos agentes a informação entretanto produzida;
- **Concertação:** processo de diálogo com os agentes institucionais ou particulares de forma a obter-se convergência de interesses e soluções;
- **Participação:** processo de envolvimento de todos os interessados na evolução da revisão do Plano, nomeadamente através da realização de procedimentos de auscultação e de discussão pública sobre os vários temas que se vão colocar durante os trabalhos.

### 3.2 Cronologia

Sendo a revisão do PDM uma oportunidade para se obter uma visão integrada, participada e concertada, das diversas posições dos agentes que intervêm na realidade municipal, até ao momento, desenvolveram-se algumas acções que têm vindo a permitir a identificação dos constrangimentos gerados pelo Plano em vigor a uma leitura local dos processos de transformação territorial que têm vindo a ocorrer:

- Período para formulação de sugestões (01/02 a 31/03 de 2001) por parte de todos os interessados (52% em RAN, 12% em REN, 20% em ENU e 16% outros), que continua a decorrer;
- Reuniões exploratórias com os diferentes serviços municipais, municípios vizinhos e entidades externas;
- Inquéritos e consultas individuais com todos os Presidentes das Juntas de Freguesia.

Ao mesmo tempo, o envolvimento das entidades com responsabilidade no processo de elaboração e aprovação da revisão do Plano tem sido desenvolvido através de reuniões de trabalho no âmbito da Comissão Técnica de Acompanhamento (CTA) nomeada por Despacho nº24842/2001, do DRnº282, II série de 6/12/2001:

- **28/02/2003**, Primeira reunião com a Comissão Técnica de Acompanhamento (CTA)
- **11/12/2003**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante do IEP
- **19/11/2004**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante da CCDRN – DSGA (REN)

- **26/11/2004**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante do IPPAR
- **30/11/2004**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante da DRAEDM (RAN)
- **24/03/2006**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante da DRAEDM (RAN)
- **12/06/2006**, Reunião sectorial para a apresentação do novo Presidente da CTA, Eng. Oliveira e Sousa
- **19/10/2006**, Reunião sectorial com a Presidente da CTA e representante da CCDRN – DSGA (REN)

No âmbito do previsto na portaria nº 290/03 de 5 de Abril, no período compreendido entre 31/03/2006 a 04/08/2006, procedeu-se em conjunto com a CCDR-N à adaptação de Comissão Técnica de Acompanhamento a Comissão Mista de Coordenação (CMC), tendo sido este Município responsável por averiguar quais os Municípios vizinhos e representantes das Organizações Económicas, Sociais, Culturais e Ambientais de relevância municipal com interesse em participar na referida comissão (listagem em anexo).

### 3.3 Programação dos trabalhos

O presente documento retrata, sobretudo ao nível da caracterização e análise, as principais dinâmicas do concelho, lançando as primeiras bases para a discussão e aprofundamento da estratégia a adoptar na proposta de ordenamento concelhio. Apresenta-se, assim, o cronograma de trabalhos a desenvolver:

CRONOGRAMA DOS TRABALHOS		Obs.
<b>TRABALHOS PRELIMINARES</b>  (anteriores à obtenção de cartografia actualizada)	- Análise e registo das sugestões - Recolha de informações: serviços municipais, municípios vizinhos e entidades externas - Inquéritos e consultas individuais com todos os presidentes de junta de freguesia - Levantamentos de campo: Património, Equipamentos, Situação existente, Infra-estruturas, Actividades Económicas - Análise e tratamento dos censos de 2001 (apenas disponíveis na totalidade em 2003) - Preparação de concurso para adjudicação de acessória externa	de 04/2001 a 04/2004
<b>1ªFASE</b>	<b>ESTUDOS DE CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE</b> - Enquadramento - Caracterização biofísica - Sócio – economia - Parque edificado - Uso actual do Solo - Equipamentos - Valores patrimoniais - Redes de infra-estruturas	de 04/2004 a 01/2005

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema urbano</li> <li>- Avaliação do PDM em vigor</li> </ul>	
	<p><b>nota:</b> Início dos trabalhos em 17/03/2004, tendo no entanto sido condicionados pela falta da cartografia actualizada. Foram assim, realmente iniciados em 21/09/2004, quando as Estereominutas da Amave, foram entregues pela ARTOP à CM e enviadas à empresa GIPP.</p>	
<b>2ªFASE</b>	<p><b>ESTUDO PRÉVIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico e definição da estratégia de intervenção</li> <li>- Rectificação dos perímetros urbanos</li> <li>- Propostas de delimitação da RAN</li> <li>- Propostas de delimitação da REN</li> <li>- Desenvolvimento da proposta estruturante de ordenamento, incluindo a estrutura ecológica municipal</li> <li>- Desenvolvimento da proposta de condicionantes</li> <li>- Esquema de bases regulamentares</li> </ul>	de 01/2005 a 07/2006
	<p><b>nota:</b> O trabalho foi elaborado tendo como base cartográfica as estereominutas da Amave, no entanto, por dissolução do contrato, terão que ser utilizadas as bases cartográficas da Edinfor.</p>	Adaptação à nova cartografia, em curso
<b>3ªFASE</b>	<p><b>PROPOSTA FINAL DO PLANO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração da proposta formal do plano</li> <li>- Relatório final</li> <li>- Regulamento</li> <li>- Planta de ordenamento concelhio</li> <li>- Planta actualizada de condicionantes</li> <li>- Zonamento acústico e regulamento</li> <li>- Programa de realizações</li> <li>- Relatório e plantas das licenças ou autorizações de operações urbanísticas emitidas, bem como informações prévias favoráveis.</li> </ul>	em curso (1)

(1) Dependente da aprovação das propostas de revisão da RAN e REN

O facto da cartografia base à escala 1/10 000, adjudicada pela AMAVE, não se encontrar ainda concluída e de não existir um sistema de informação geográfico estruturado, não permitiu avançar para a Revisão do PDM com bases informativas sólidas. Houve assim a necessidade, numa fase preliminar, de levar a cabo profundos levantamentos de informação e actualizações cartográficas com a finalidade de realizar a primeira fase de diagnóstico.

Os trabalhos de revisão do PDM têm um novo enquadramento legal, o DL n.º 380/99, de 22 de Setembro que revogou o anterior diploma relativo aos Planos Municipais de Ordenamento do Território que enquadrava o PDM em vigor, de 1994 - Decreto Lei n.º 69/90, de 2 de Março. São várias as situações introduzidas por este novo diploma quanto aos processos de elaboração, acompanhamento, participação, aprovação e ratificação, quer no respeitante aos conteúdos materiais e documentais de cada um dos Planos, quer ainda no tocante às classificações e

qualificação do solo (que passam a reger-se por critérios uniformes aplicáveis a todo o território nacional), sobretudo no que se refere à fundamentação de reclassificação do solo como solo urbano.

Entre os vários elementos definidos nos conteúdos materiais e documentais inerentes aos Planos Directores Municipais, destacam-se como novas obrigações, em relação ao DLn.º69/90, os seguintes:

- definição de estrutura ecológica municipal;
- definição de programas na área habitacional;
- identificação de condicionantes necessárias à concretização dos planos de protecção civil de carácter permanente;
- condições de reconversão das áreas urbanas de génese ilegal;
- identificação das áreas de interesse público a expropriar;
- critérios de perequação compensatória de encargos e benefícios;
- programa de execução e plano de financiamento.

O que interessa explicitar face ao novo diploma, é que no presente processo de revisão do PDM é exigida uma maior abrangência e profundidade de estudos sectoriais e de disposições regulamentares do que o imposto pelo DL n.º 69/90. O que se traduz, também, pela natureza e objectivo dos novos conteúdos, na necessidade de uma correcta articulação entre as disposições do Plano e as políticas sectoriais da autarquia.

Após esta fase de elaboração da proposta de revisão do PDM, decorrerá uma fase mais alargada de participação com a abertura de discussão pública, nos termos do artigo 77.º do referido Decreto Lei e toda a tramitação legal e administrativa também prevista, até à aprovação final da proposta, para o que se prevê ser necessário um período que, devido à sua natureza, é de difícil previsão, sendo no entanto provável dever ser superior a 1 ano.

### **3.4. Conteúdo e objectivos dos estudos**

Os estudos que se encontram a ser elaborados terão, nas diferentes fases, os seguintes conteúdos e objectivos específicos:

#### **3.4.1 Caracterização biofísica**

##### **- Morfologia e dinâmicas físicas**

*Conteúdo:* climatologia, fisiografia, declives, festos e talvegues, unidades morfológicas capacidade de uso dos solos.

*Objectivos:* conhecer a geografia física do território; determinar potencialidades e restrições indutoras de lógicas específicas de exploração do território.

#### **- Recursos geológicos e hidrológicos**

*Conteúdo:* litoestratigrafia, tectónica e sismicidade, recursos minerais e monumentos geológicos, áreas de exploração de inertes, aquíferos subterrâneos e produtividade, cursos de água, disponibilidades hídricas, regime natural, escoamentos, principais usos e reservas.

*Objectivos:* conhecer as características geológicas e hídricas; determinar potencialidades e restrições indutoras de lógicas específicas de exploração do território.

#### **- Identificação e caracterização das situações de riscos naturais e ambientais e de zonas sensíveis**

*Conteúdo:* áreas de drenagem natural, risco de cheia, instabilidades, risco de erosão, áreas de elevado valor agrícola e ecológico, nomeadamente a carta de caracterização florestal e áreas de risco de incêndios.

*Objectivo:* delimitação de condicionantes, estabelecimento de opções de ordenamento e de delimitação da REN.

#### **- Principais recursos naturais e paisagísticos**

*Conteúdo:* estrutura ecológica municipal; áreas protegidas, biótopos, elementos de flora e fauna mais significativos, unidades de paisagem, espaços verdes urbanos.

*Objectivos:* contextualizar as opções de ordenamento e protecção através da análise de sensibilidades visuais e ecológicas.

### **3.4.2 Reserva Ecológica Nacional (REN) e Estrutura Ecológica Municipal (EEM)**

*Conteúdo:* o âmbito dos trabalhos compreende apoio à realização das seguintes actividades:

**a)** Preparação de um documento sintético de caracterização ecológica do concelho, com base nos elementos de caracterização biofísica e ambiental, o qual deve constituir a base explicativa e justificativa da EEM a apresentar;

**b)** estabelecimento do macro-zonamento dos elementos que deverão constituir a estrutura ecológica, classificados por tipologia e valor, para posterior atribuição dos correspondentes estatutos;

- c) identificação de eventuais pontos de conflito resultantes de sobreposições (ou outros factores relevantes) entre a EEM e os perímetros urbanos e Planos de Pormenor já aprovados ou propostos;
- d) avaliação das potencialidades de desenvolvimento de contínuos naturais, corredores verdes e parques;
- e) elaboração das propostas de base de regulamento e das medidas de gestão para os diversos tipos de áreas constantes da EEM.

*Objectivos:* elaboração da EEM preliminar integrando áreas com elevado interesse de protecção e promoção da biodiversidade, que possuam potencial para o desenvolvimento de corredores verdes e também de áreas de interesse paisagístico associadas ou não a valores patrimoniais histórico-culturais, a aferir na fase da Proposta.

### **3.4.3 Identificação e cartografia de zonas sensíveis e fontes de ruído** (estando prevista a elaboração de mapas de ruído a adjudicar em separado)

*Conteúdo:* A 1ª fase da elaboração dos mapas de ruído consiste na identificação das fontes de ruído seguindo os critérios definidos pelo Instituto do Ambiente. Nesta fase são igualmente identificadas as zonas sensíveis e mistas de acordo com o uso do solo e a localização de equipamentos sensíveis ao ruído (habitações, escolas, hospitais, espaços de recreio, lazer ou recolhimento).

Estes trabalhos deverão ser desenvolvidos a escala não inferior a 1:10.000.

*Objectivos:* determinar áreas de conflito condicionadoras de opções de uso do solo e preparar a elaboração de mapas de ruído.

### **3.4.4 Estrutura sócio - económica actual e dinâmicas**

*Conteúdo:* demografia e estrutura produtiva.

*Objectivos:* conhecer a estrutura social e económica da população, bem como as tendências de evolução.

### **3.4.5 Parque edificado e dinâmicas**

*Conteúdo:* parque edificado em geral e parque habitacional (análises quantitativas e qualitativas).

*Objectivos:* conhecer o tipo de alojamentos e edifícios existentes no concelho, bem como as tendências de evolução do parque edificado em geral e do parque habitacional em particular;

determinar indicadores estáticos e dinâmicos, bem como, oportunidades e ameaças indutoras de estratégias específicas no território.

#### **3.4.6 Sistema urbano e modelos “tipo-morfológicos” do povoamento**

*Conteúdo:* rede urbana concelhia e supra-concelhia, levantamento funcional ao nível do concelho, unidades “tipo-morfológicas”, bens culturais imóveis de interesse patrimonial.

*Objectivos:* conhecer a dinâmica e o nível hierárquico de cada aglomerado/freguesia no concelho e na região; verificar a capacidade de carga do solo urbano e aferir o perímetro; inventariação e níveis de protecção; parametrização das intervenções urbanísticas segundo critérios tipológicos e/ou morfológicos.

#### **3.4.7 Caracterização e programação das infra-estruturas e dos equipamentos**

*Conteúdo:* caracterização das redes de equipamentos da competência municipal, da rede viária incluindo os sistemas de transportes, e das coberturas das infra-estruturas.

*Objectivos:* dotar a população dos equipamentos e das redes de infra-estruturas básicas essenciais ao seu bem-estar, hierarquizar a rede viária em acordo com as funções de desempenho; aferir políticas de transporte; programar o solo a urbanizar.

#### **3.4.8 Proposta de ordenamento**

*Conteúdo:* modelo estrutural do território, atendendo às opções de ordenamento de ordem superior tomadas e às servidões e restrições de utilidade pública, estabelecimento das Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG).

*Objectivos:* classificar e qualificar o território municipal, isto é, estabelecer as estratégias para o solo rural e para o solo urbano, bem como, para as respectivas classes e categorias de espaço em que estas se subdividem; definir as UOPG's, programando o solo a urbanizar e estabelecendo regras de gestão e de perequação; otimizar o sistema de equipamentos e, sempre que possível, conjuga-los com os espaços colectivos, criando “percursos amigáveis” integrados ou contíguos à EEM.

#### **3.4.9 Regulamento**

*Conteúdo:* regras de ordenamento (ocupação, uso e transformação do solo), normas gerais de gestão.

*Objectivos:* articulação de modelo de ordenamento com a disciplina geral dos instrumentos de

gestão territorial e com os instrumentos supra e sub-municipais com incidência em Famalicão; estabelecer os critérios de perequação compensatória a utilizar nos instrumentos de ordem inferior e/ou na implementação do plano.

#### **3.4.10 Programa de realizações no período de vigência do Plano:**

*Conteúdo:* programa de execução e plano de financiamento das propostas públicas.

*Objectivos:* estimar os custos e os *timings* das obras públicas a realizar, indicar as fontes de financiamento do orçamento municipal a afectar, bem como, outras entidades prováveis de mobilizar.

### **3.5 Processo de trabalho**

#### **3.5.1 Equipa técnica**

Os trabalhos da Revisão do PDM encontram-se a ser desenvolvidos pela equipa do PDM da CMVNF, assessorada nas diversas áreas temáticas em causa. Essa assessoria consiste pela integração na equipa da Câmara Municipal de especialistas sectoriais das empresas GIPP,lda. e Recurso, lda., coordenados pelo Eng<sup>o</sup> José António Lameiras. Nos casos em que o corpo técnico da autarquia não tem recursos específicos para o desempenho de algumas tarefas, estas não são apenas assessoradas, mas desenvolvidas pela equipa externa.

Este método de trabalho ajuda a reforçar os conhecimentos do corpo técnico da autarquia, o que permitirá ao longo da implementação do Plano dar apoio à decisão política no sentido de desenvolver uma gestão actuante e interventiva, capaz de dar resposta aos novos desafios do desenvolvimento concelhio da próxima década.

#### **3.5.2 Metodologia e instrumentos**

Sendo o território de Vila Nova de Famalicão uma área em transformação acelerada, para se definir uma estratégia de intervenção importa identificar os seus elementos estruturantes e as oportunidades que se apresentam:

- Redes Estruturantes do Território: redes de infra-estruturas, redes lúdicas e ambientais e polaridades (nós das redes).
- Actividades

As ideias subjacentes a esta estratégia de intervenção são **preencher** tecidos e vazios, sendo que este preenchimento não significa estritamente construir e ocupar, mas também dar um uso; **completar** malhas, redes e ligações; e **configurar** os espaços urbanos a partir das estruturas existentes, dando-lhes maior legibilidade.

Importa assim fazer o diagnóstico das dinâmicas em curso, e das que poderão ser potenciadas ou despoletadas pela concretização das acções previstas, combinando processos de carácter intensivo e extensivo. As oportunidades identificadas deverão ser aproveitadas em dois tempos: um tempo curto, relativo ao desenho e construção do sistema de espaços colectivos e à sua importância para a reestruturação da área; e um tempo longo, com a definição de critérios para a transformação e desenvolvimento da área mais alargada onde se inserem.

Serão tidas em conta na estratégia a definir duas dimensões: uma de nível local, com o objectivo de melhorar as condições de vivência urbana, e outra de nível regional, visando aumentar a visibilidade e atractividade do concelho. O desenvolvimento de sinergias entre estas dimensões e a sua integração no território serão assegurados através da constituição de redes estruturantes de suporte.

#### Metodologia:

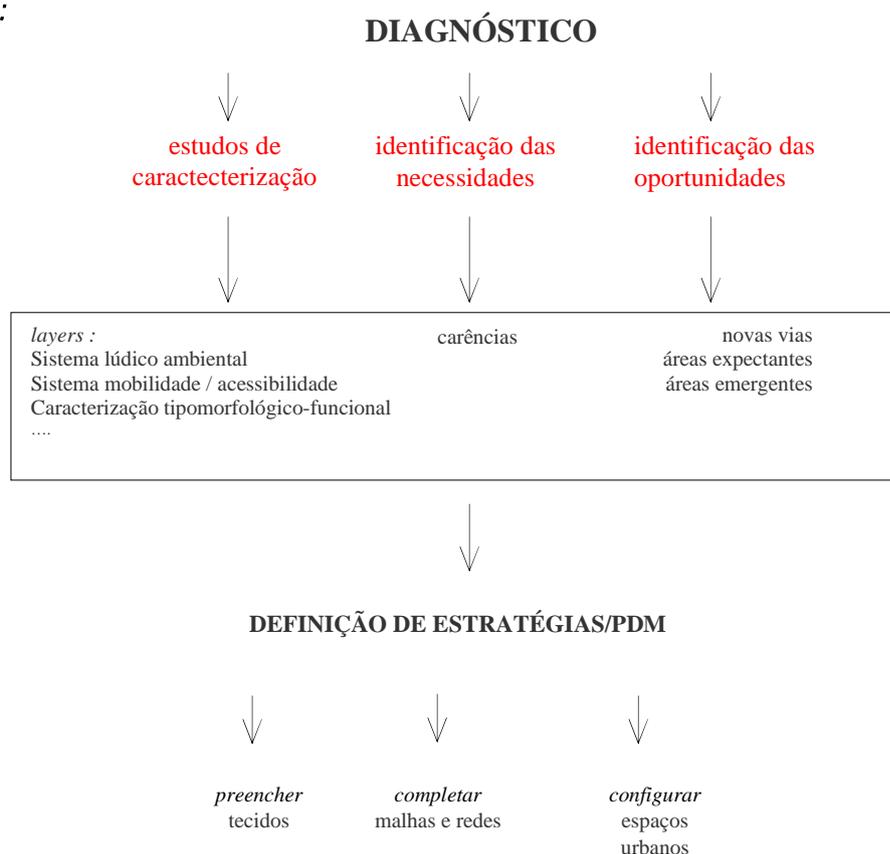


Figura 1- Metodologia utilizada

Nos presentes estudos de caracterização e análise tiveram-se em conta a delimitação de unidades de planeamento. Estas, surgiram da necessidade de considerar territórios relativamente homogéneos em termos paisagísticos (bacias hidrográficas e unidades de paisagem), urbanísticos e sócio-demográficos que englobam várias freguesias com graus de

inter-relação significativos. Em cada uma destas unidades foram identificados lugares centrais vocacionados para a localização de funções e equipamentos, de acordo com o nível hierárquico respectivo na rede urbana. Para estas unidades serão definidas estratégias adequadas à realidade específica de cada área e ao reforço das suas redes estruturantes de modo a se acentuar as relações de interdependência identificadas.

Os limites das Unidades nem sempre coincidem com os limites administrativos das freguesias que englobam. Normalmente, correspondem a limites físicos significativos, confrangedores do crescimento urbano e das suas relações de interdependência, como por exemplo: maciços montanhosos, rede viária arterial ou rios.

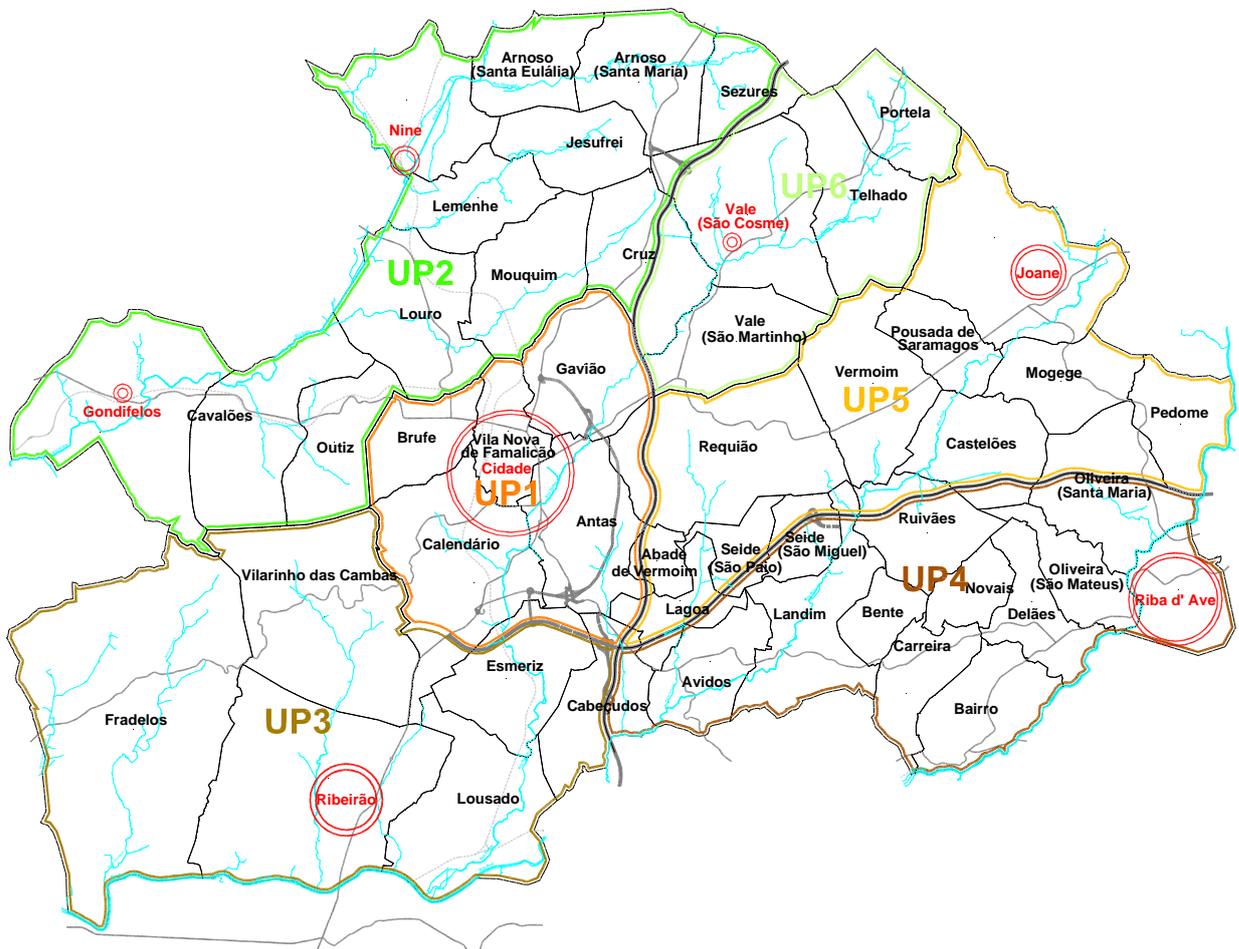


Figura 2- Limites das Unidades de Planeamento

### UP1 – CIDADE

A principal aglomeração urbana desta unidade é a Cidade de Vila Nova de Famalicão. Encontra-se limitada a **Sul** e **Nascente** pelas auto-estradas A3 e A7; a **Poente** pelos Montes do

Castro, do Facho (268 m) e limites das freguesias de Brufe e Calendário; e finalmente, a **Norte**, pelo Santo do Monte (178m) e limites das freguesias de Vila Nova de Famalicão, Gavião e Brufe. Engloba parte da bacia hidrográfica do Pelhe (Rio Pelhe e afluentes) e as freguesias de Vila Nova de Famalicão, Gavião e Brufe, a maior parte das freguesias de Antas e Calendário e uma pequena parte da área das freguesias de Abade de Vermoim, Lagoa, Cabeçudos e Esmeriz.

#### UP2 – VALE DO ESTE / NINE

A principal aglomeração urbana desta unidade é Nine. Encontra-se limitada a **Norte** pelo Rio Este e limite do Concelho com Braga e Barcelos; a **Poente**, pelo Rio Este e limite do concelho com Barcelos e Póvoa de Varzim; a **Sul**, pelos limites das freguesias de Mouquim, Louro, Gondifelos, Cavalões, Outiz e Cruz e pelo maciço montanhoso constituído pelo Monte das Pedras Negras, Monte do Fidalgo e Santo do Monte; e a **Nascente**, pela A3 e maciço montanhoso do Monte Sisto e Monte S. Vicente ( 290m ).

Engloba parte da bacia hidrográfica do Este (Rio Este e Guizande e Ribeiro de Couces) e as freguesias de Nine, Arnoso de Santa Maria, Arnoso de Santa Eulália, Jesufrei, Lemenhe, Mouquim, Louro, Gondifelos, Cavalões, Outiz, a maior parte da freguesia de Sezures, metade da área da freguesia de Cruz e uma pequena parte da área de freguesia de Vale de S. Cosme.

#### UP3 – VALE DO AVE (POENTE) / RIBEIRÃO

A principal aglomeração urbana desta unidade é a Vila de Ribeirão. Encontra-se limitada a **Norte** pelo limite do concelho com a Póvoa de Varzim e limites das freguesias de Fradelos, Vilarinho das Cambas e troço da A7 entre a N14 e a futura variante poente; a **Poente**, pelo limite do concelho com Vila do Conde; a **Sul**, pelo limite do concelho com a Trofa, Santo Tirso e Rio Ave; e a **Nascente**, pela A3.

Engloba parte da bacia hidrográfica do Ave (Rios Ave e Pelhe, Ribeira da Ponte das Eiras e Ribeiros de Fradelos, de Beleco e de Couces) e as freguesias de Ribeirão, Lousado, Vilarinho das Cambas, Fradelos, a maior parte da freguesia de Esmeriz, metade da área de Cabeçudos.

#### UP4 – VALE DO AVE (NASCENTE) / RIBA DE AVE

A principal aglomeração urbana desta unidade é a Vila de Riba d'Ave. Encontra-se limitada a **Norte** pela A7; a **Poente**, pela A3; a **Sul** pelo limite do concelho com Santo Tirso e Rio Ave; finalmente a **Nascente**, pelo limite do concelho com Guimarães e Rio Ave.

Engloba parte da bacia hidrográfica do Ave (Rios Ave e Pele e Ribeira de Pateiras) e as

freguesias de Riba de Ave, Oliveira de S. Mateus, Delães, Bairro, Novais, Carreira, Bente e Avidos, a maior parte das freguesias de Ruivães e Landim, metade da área das freguesias de Seide S. Miguel, Cabeçudos, Lagoa, Oliveira de S. Maria e uma pequena parte da área das freguesias Castelões, Seide S. Paio.

#### **UP5 – VALE DO PELE / JOANE**

A principal aglomeração urbana desta unidade é a Vila de Joane. Encontra-se limitada a **Norte** pelo limite das freguesias de Joane, Vermoim, Requião e maciço montanhoso do Monte das Eiras (384m); a **Poente** pela A3; a **Sul** pela A7; e a **Nascente**, pelo limite do concelho com Guimarães.

Engloba parte da bacia hidrográfica do Pele (Rio Pele e Ribeiras de Gerem e Pateiras) e as freguesias de Joane, Pousada de Saramagos, Mogege, Pedome, Vermoim, a maior parte das freguesias de Castelões, Abade de Vermoim, Requião, Castelões, Seide S. Paio, metade da área das freguesias de Lagoa, Seide S. Miguel, Oliveira de S. Maria e uma pequena parte da área das freguesias de Ruivães e Landim.

#### **UP6 – VALE DO PELHE / S. COSME**

A principal aglomeração urbana desta unidade é Vale de S. Cosme. Limitada a **Norte** pelo maciço florestal dos Montes de S. Mamede, S. Vicente (Penedo das letras 468m) e limite do concelho com Braga e Guimarães; a **Poente** pela A3; a **Sul** pelos limites das freguesias de Vale de S. Martinho, Telhado, Vale de S. Cosme e pelos Montes do Mainho, Eiras e Santa Maria; e a **Nascente** pelo limite das freguesias de Portela e Telhado.

Engloba parte da bacia hidrográfica do Pelhe (Rio Pelhe e Ribeira de Baixo) e as freguesias de Portela, Telhado, Vale de S. Martinho, a maior parte da freguesia Vale de S. Cosme e metade da área da freguesia de Cruz.

# Caracterização e diagnóstico

## II. ENQUADRAMENTO REGIONAL



REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE VILA NOVA DE FAMALICÃO  
Dez 2004 CMVNF

DU/DPU - Divisão de Planeamento Urbanístico  
GIPP - Gestão Integrada de Projectos e Planeamento  
RECURSO - Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento, Lda

## ÍNDICE

### II – ENQUADRAMENTO REGIONAL

1. TERRITORIAL
2. DEMOGRÁFICO
3. VIÁRIO

### Índice de Figuras

Figura 1 – Enquadramento territorial do Município de V.N. Famalicão.....	3
Figura 2 – Crescimento Populacional 1981/1991.....	6

### Índice de Quadros

Quadro 1 – Dinâmicas Populacionais da Envolvente.....	4
Quadro 2 – População Residente por classes de lugar.....	5
Quadro 3 – Crescimento Populacional 1991/2001.....	6

### Índice de Anexos

Anexo 1 – Enquadramento regional - Enquadramento territorial	
--------------------------------------------------------------	--

## 1. Territorial

O Município de Vila Nova de Famalicão localiza-se no Minho, em pleno Noroeste Português, pertencendo à NUT III- Ave e ao Agrupamento de Municípios do Vale do Ave, que além deste município, integra os de Fafe, Guimarães, Póvoa de Lanhoso, Santo Tirso, Trofa, Vieira do Minho e Vizela pertencentes aos distritos de Braga e do Porto.

-Vila Nova de Famalicão insere-se na recém formada Grande Área Metropolitana de Braga (G.A.M. de Braga), a única que compete directamente com as Grandes Áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto. A G.A.M. de Lisboa apresenta uma população de mais de 2.600.000 habitantes e é formada por 19 municípios distribuídos por cerca de 3.128 Km<sup>2</sup>, o que representa 26% da população nacional e uma densidade média de 831 hab/Km<sup>2</sup>. A segunda apresenta cerca de 1.200.000 habitantes e é constituída por 9 municípios distribuídos por 815 Km<sup>2</sup>, o que representa 12% da população nacional e uma densidade média de 1472 hab/Km<sup>2</sup>. A nova área metropolitana criada, ocupa a terceira posição com mais de 830.000 habitantes e é constituída por 14 municípios distribuídos por 2.705 Km<sup>2</sup>, o que representa 8% da população nacional e uma densidade populacional de 307 hab/km<sup>2</sup>. De salientar que nas três Grandes Áreas Metropolitanas reside cerca de metade da população portuguesa

Este território tão diverso e coeso, está dotado de um sistema de transportes estruturado e um conjunto de grandes eixos rodoviários constituídos pelas auto-estradas e itinerários complementares que permitem uma relativa facilidade de circulação no seu interior, estando, inclusive, assegurada a sua ligação à A.M.Porto, à Galiza e à Europa (ver planta de enquadramento regional).

É uma região claramente estruturada em círculos centrífugos: o polígono urbano de Braga, Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Barcelos onde se concentra 70% da sua população, uma primeira coroa em torno deste polígono integrando os municípios de Fafe, Póvoa de Lanhoso, Vila Verde, Esposende e Vizela e, finalmente, uma segunda coroa, de matriz rural, constituída por Terras de Bouro, Vieira do Minho, Cabeceiras e Celorico de Basto.

Este modelo de estruturação permite que o polígono urbano seja um factor de mobilização do conjunto da totalidade do território, capaz de gerar dinâmicas empresariais, investimento, inovação e fluxos de emprego essenciais ao desenvolvimento equilibrado de todo o território, ficando assegurado aos municípios pertencentes à primeira coroa deste polígono urbano a expansão dos modelos de industrialização, realizando ainda a função de transição para o espaço rural com enormes potencialidades no fornecimento de actividades complementares de que são exemplos a agricultura e o turismo.



Exceptuando a zona Norte e Nordeste, todo o município é pouco acidentado. Os declives nesta zona são mais acentuados, enquanto que o restante relevo do município é pouco acentuado, correspondendo os socalcos a grandes terraços agrícolas.

## 2. Demográfico

Da análise do quadro a seguir apresentado, considerando os valores do Censo de 2001, relativo ao enquadramento regional do município, constata-se o seguinte:

- 34,2% da totalidade da população da Região Norte vive na Área Metropolitana do Porto, 22,5% na Grande Área Metropolitana de Braga e 9,8 % no Médio Ave, que engloba além do município de Vila Nova de Famalicão com 35,5% da população desta área, o município de Guimarães com 44,4% da população e o município de Santo Tirso com 20,1% da população.
- Em termos de densidade populacional verificou-se um crescimento entre 1991 e 2001 para todas as unidades em análise, verificando-se ainda que Vila Nova de Famalicão apresenta uma densidade populacional elevada, correspondendo a 635 habitantes por Km<sup>2</sup> em 2001, valor este acima da média da Região Norte (173 Hab/Km<sup>2</sup>) e da média da G.A.M. de Braga (308 Hab/Km<sup>2</sup>) o que revela bem os desequilíbrios existentes na Região.
- Em 1991 residiam no Médio Ave 328.095 habitantes, valor que em 2001 aumentou para 359.539 habitantes, gerando assim um aumento de 9,6%. Os municípios de Guimarães, Santo Tirso e Vila Nova de Famalicão, correspondentes ao Médio Ave, apresentam assim uma grande vitalidade demográfica.

Quadro 1- Dinâmicas Populacionais da Envolvente

	POPULAÇÃO		CRESCIMENTO 1991/2001		ÁREA Km <sup>2</sup>	DENSIDADES	
	1991	2001	Nº	%		1991	2001
<b>Região Norte</b>	3.473.718	3.687.293	213.575	6,1	21289	163	173
AMP	1.167.800	1.260.680	92.880	7,9	814	1429	1549
<b>G.A.M. de Braga</b>	754.593	831.366	76.773	10,2	2703	279	308
<b>Médio Ave</b>	328.095	359.539	31.444	9,6	577	569	623
Vale do Sousa	295.898	326.245	28062	10,3	772	383	423
Guimarães	143.984	159.576	15.592	10,8	241	597	662
Santo Tirso	69.773	72.396	2.263	3,8	135	517	536
<b>V.N. Famalicão</b>	<b>114.338</b>	<b>127.567</b>	<b>13.229</b>	<b>11,6</b>	<b>201</b>	<b>569</b>	<b>635</b>

Dispõem de um crescimento bastante acentuado, principalmente determinado pelo crescimento natural, e de uma população relativamente jovem no contexto nacional, embora

se tenham vindo a acentuar os índices de envelhecimento, não só pela diminuição da taxa de natalidade como também pela alteração gradual do equilíbrio dos diferentes grupos etários.

Associado a este dinamismo demográfico está um dinamismo sócio-económico de características próprias, baseado na importância de uma industrialização difusa e na coexistência da agricultura como pluriactividade, paralelamente a uma actividade principal geralmente com base na indústria têxtil.

Vila Nova de Famalicão é dos municípios do Médio Ave com maior número de população residente, só ultrapassado pelo vizinho município de Guimarães, tendo sido também um dos municípios com maior crescimento demográfico, apresentando um crescimento de 11,6% na última década, face aos 6,1% de crescimento da Região Norte e 10,2% da G.A.M. de Braga.

**Quadro 2- População residente por classes de lugar**

Vila Nova de Famalicão	Isolados	Até 1999 hab	De 2000 a 4999 hab	De 5000 a 9999 hab	De 10000 a 19999 hab	De 20000 a 49999 hab	Total
População por classe de lugares 1991	7165	100026	0	7147	0	0	114338
% da pop. por classe de lugar	6.3%	87.5%	0.0%	6.2%	0.0%	0.0%	100.0%
População por classe de lugares 2001	2808	72135	3390	8263	10787	30184	127567
% da pop. por classe de lugar	2.2%	56.5%	2.7%	6.5%	8.5%	23.6%	100.0%

A análise do povoamento do município em função da dimensão dos lugares, evidencia a dispersão populacional existente. Em 1991, 87.5% da população vivia em lugares até 1999 habitantes, apenas 6.2% da população do município vivia em lugares de 5000 a 9999 habitantes e 6.3% da população eram isolados. Em lugares de 2000 a 4999 habitantes não existia qualquer valor, assim como em lugares com 10000 ou mais habitantes.

Em 2001, a população que vive em lugares até 1999 habitantes diminuiu para 56,5%, em lugares de 2000 a 4999 vive 2,7% da população, 6,5% em lugares de 5000 a 9999 habitantes, 8,5% em lugares de 10000 a 19999 habitantes e em lugares de 20000 a 49999 habitantes, vive 23,6% da população. Os isolados apresentam uma diminuição considerável, sendo o seu valor em 2001 de 2,2% da população, bem como é de salientar que nos aglomerados de 10000 ou mais habitantes, passaram a residir 30,1% da população, o que demonstra concentração em núcleos com alguma urbanidade e capacidade para atrair novas funções, nomeadamente alguns equipamentos.



Uma análise mais fina às componentes do crescimento na última década censitária (91-01), revela no entanto que as elevadas taxas de crescimento registadas em Vila Nova de Famalicão se devem a um balanço muito positivo do saldo fisiológico, que se traduz numa elevada taxa de crescimento natural, já que o saldo migratório pesa em desfavor do incremento dos quantitativos populacionais.

O crescimento do município de Vila Nova de Famalicão deve-se essencialmente ao crescimento natural, apesar de muito inferior à média de Ave, visto o crescimento migratório ser relativamente baixo, contudo superior à média registada no Ave (ver mapa respeitante à década de 81/91 e quadro respeitante à última década censitária). Com um crescimento em termos absolutos de 13.229 habitantes, verifica-se que cerca de 2/3 dos habitantes são fruto do crescimento natural, sendo os restantes 1/3 fruto do saldo migratório. Conclui-se assim que é um município com uma taxa de fecundidade razoável e com grande capacidade em reter população natural e residente e, uma capacidade razoável em polarizar outros territórios.

### 3. Viário

O município de Vila Nova de Famalicão, localizado no noroeste português, é servido por um conjunto de vias que permitem uma ligação por auto-estrada aos principais centros urbanos da Região Norte, nomeadamente ao Porto, Braga e Barcelos, e ainda, às cidades a Sul, na corda entre o Porto e Lisboa.

A entrada em funcionamento, em 31 de Janeiro de 2005, da auto-estrada A7 (IC5) entre Vila Nova de Famalicão e a Póvoa de Varzim e Vila do Conde, com ligação ao IC1, contribuiu para uma melhoria considerável nas acessibilidades ao litoral Norte.

Na região Norte, as ligações à Europa são actualmente feitas pelo IP4 e pela A3, com ligação por auto-estrada de Vila Nova de Famalicão à fronteira de Chaves (IC5/A7). Será criada uma nova alternativa que substituirá, com redução de tempo e acréscimo de segurança, a ligação pelo IP4.

Ao nível do Vale do Ave, a construção das auto-estradas A3, A7 e A11 (IP9), contribuíram para uma melhoria nas ligações ao interior do Vale do Ave, permitindo ligações mais rápidas entre os municípios do Médio Ave, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Guimarães.

Em contrapartida, na rede regional e intermunicipal a única via construída foi a VIM, que ligando os centros urbanos de Joane, Riba D'Ave e Vizela, melhorou sensivelmente as condições de acessibilidade interna do Vale do Ave.

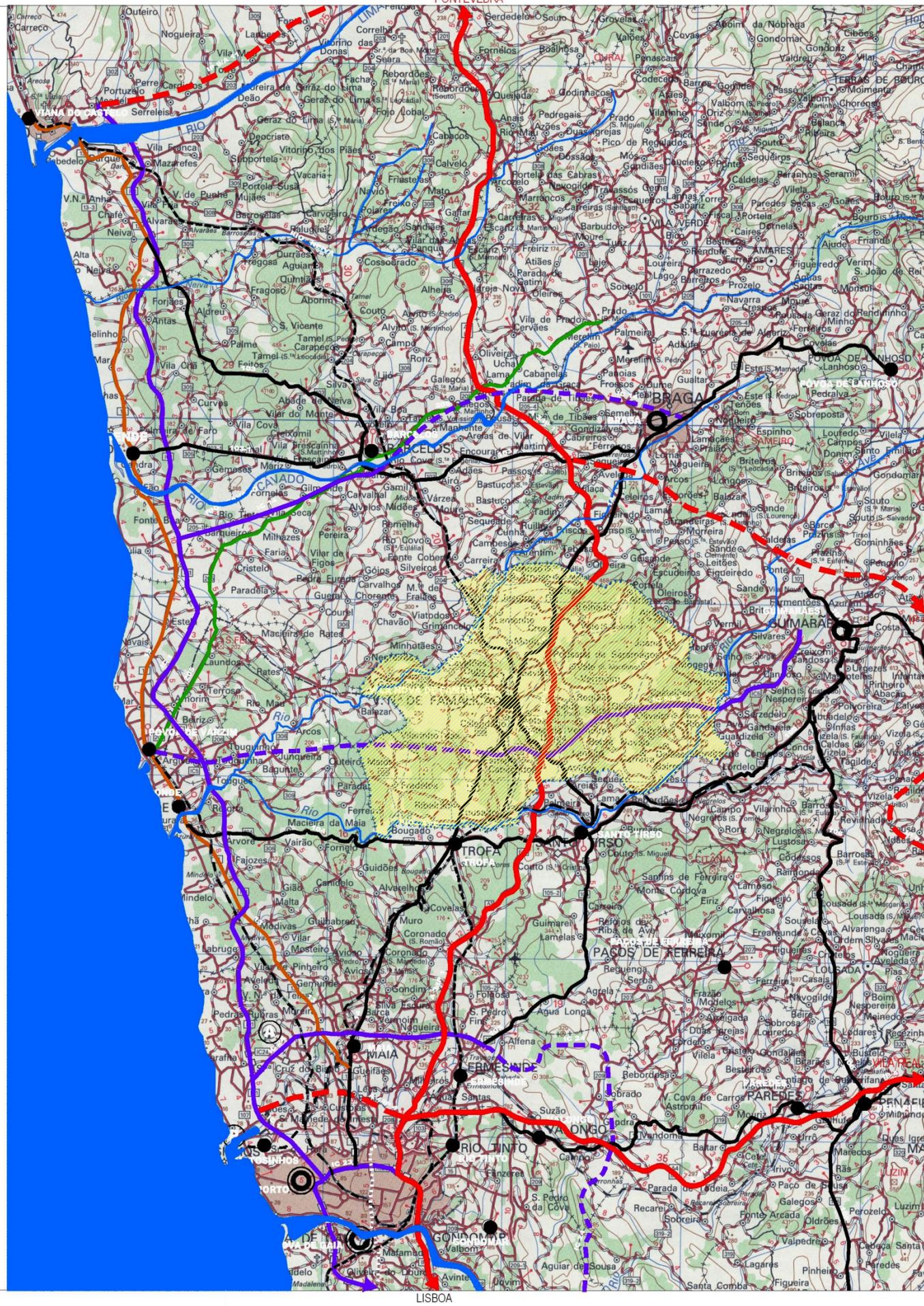
Com a criação da GAM do Minho, que integra os municípios do Vale do Cávado, Vale do Ave e as Terras de Basto, e considerando que as ligações rápidas entre os maiores centros urbanos ficarão concluídas, será premente a condução de novos investimentos para colmatar as lacunas existentes na falta de articulação dessas vias rápidas com a rede regional e intermunicipal.

Ao nível ferroviário a ligação do município ao Porto e Lisboa, fazem-se através de linhas electrificadas. A ligação da região norte à Europa faz-se pela linha da Beira Alta (Centro) ou através da Galiza, no entanto estas não são competitivas. Prevê-se a médio prazo a entrada em funcionamento das linhas de alta velocidade.

O município tem um excelente nível de acessibilidades em relação ao modo ferroviário, pois é atravessado no sentido norte-sul pela Linha do Minho, electrificada e duplicada (Nine – Estação de Campanhã), de onde saem em Nine o Ramal de Braga, também electrificada e duplicada, e em Lousado a Linha de Guimarães, em via larga. As estações existentes no município, Famalicão, Nine e Lousado, foram modernizadas recentemente, bem como suprimidas as passagens de nível existentes nessas linhas.

Em termos de acessibilidades aéreas, o município de Vila Nova de Famalicão é servido pelo Aeroporto Internacional de Sá Carneiro, localizado na Maia, nos arredores do Porto, a 20 minutos da cidade de Famalicão.

Ao nível das acessibilidades marítimas, o Porto de Leixões é o mais próximo do município e tem boas acessibilidades, tanto rodoviárias como ferroviárias.



## Legenda

Limite do concelho de famalicão

### Rede viária

		Existente	Prevista
Rede rodoviária	Nacional		
	Fundamental		
	Complementar		
Regional	Er-estradas regionais		
Municipal	Estradas nacionais a integrar na rede municipal		

### Rede ferroviária

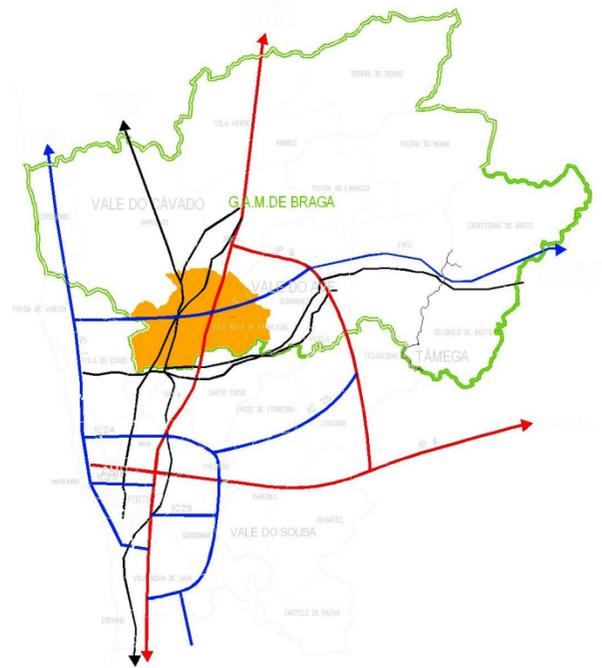
Linha do minho (porto / braga)	
Linha de Guimarães	
Metro do porto	
Linhas ferroviárias a reutilizar	
Troços a criar	

Porto de mar comercial - leixões

Aeroporto de sã carneiro

### Centros urbanos

- Principais ( > 150.000 hab. )
- Secundários ( > 50.000 hab. E < 150.000 hab. )
- Outros ( > 10.000 e < 50.000 hab. )



# PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE VILA NOVA DE FAMILIÇÃO

## II . ENQUADRAMENTO REGIONAL - ENQUADRAMENTO TERRITORIAL



Gestão Integrada de Projectos e Planeamento, Lda  
 Estrada Exterior da Circunvalação, 3846-1º, Sala 5  
 Aroso - 4435 Rfo Tinto  
 Email: gipp@mail.telepac.pt  
 tel 229773900 Fax: 229773909

**recurso**  
 Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento  
 R. Conselheiro Magalhães, n37, 4º piso, loja H  
 3800 - 184 Aveiro

Equidistância das curvas de nível : 100 METROS  
 Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (MELRIÇA)  
 Sistema de Coordenadas geográficas: RECTANGULARES

Escala: 1/250000



Data: Dezembro 2004

Folha nº 1

## Caracterização e diagnóstico

### III. CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA



REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE VILA NOVA DE FAMALICÃO  
Dez 2004 CMVNF

DU/DPU - Divisão de Planeamento Urbanístico  
GIPP - Gestão Integrada de Projectos e Planeamento  
RECURSO - Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento, Lda

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. GEOLOGIA E LITOLOGIA (ACTUALIZADO EM 6/2010) .....</b>	<b>4</b>
2.1. Metodologia.....	4
2.2. Caracterização .....	5
2.2.1. Geologia.....	5
2.2.2. Tectónica e Sismicidade.....	12
2.2.3. Recursos geológicos .....	14
2.2.4. Património geológico e geomineiro.....	21
2.3. Riscos Geológicos e Geotécnicos.....	21
<b>3. GEOMORFOLOGIA E FISIOGRAFIA (ACTUALIZADO EM 6/2010).....</b>	<b>22</b>
3.1. Metodologia.....	22
3.2. Caracterização .....	23
<b>4. CLIMA.....</b>	<b>27</b>
4.1. Metodologia.....	27
4.2. Caracterização .....	27
<b>5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....</b>	<b>35</b>
5.1. Metodologia.....	35
5.2. Caracterização .....	35
<b>6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>41</b>
6.1. Metodologia.....	41
6.2. Caracterização de base .....	41
<b>7. SOLO, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....</b>	<b>46</b>
7.1. Metodologia.....	46
7.2. Caracterização .....	47
7.2.1. Tipo de solo e sua distribuição.....	47
7.2.2. Capacidade de uso do solo .....	49
7.2.3. Riscos de degradação do solo .....	51
7.2.4. Uso do solo.....	52
<b>8. RECURSOS NATURAIS.....</b>	<b>55</b>
8.1. Áreas de conservação da Natureza.....	55
8.2. Flora e Vegetação .....	55
8.2.1. Metodologia .....	55
8.2.2. Caracterização.....	56
8.3. Recursos faunísticos .....	64
8.3.1. Metodologia .....	64
8.3.2. Caracterização.....	64
<b>9. PAISAGEM.....</b>	<b>67</b>
9.1. Metodologia.....	67
9.2. Caracterização .....	68
<b>10. DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>70</b>
10.1. Matriz de diagnóstico .....	70
10.2. Recursos e restrições.....	72
10.3. Instrumentos para a salvaguarda dos recursos e restrições.....	73
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>

**Anexos:**

- I. Cartografia
- II. Dados climáticos
- III. Classificação dos cursos de água superficial de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (INAG - snirh.inag.pt)
- IV. Caracterização dos solos presentes no Concelho de Vila Nova de Famalicão

**Índice de Quadros**

<i>Quadro 1 - Características gerais das estações climatológicas e udométricas.....</i>	<i>29</i>
<i>Quadro 2 – Aptidão aquífera: permeabilidade do substrato e produtividade dos aquíferos no Concelho. ....</i>	<i>38</i>
<i>Quadro 3 - Risco contaminação e correspondência com as formações existentes no Concelho... </i>	<i>40</i>
<i>Quadro 4 - Breve caracterização das linhas de água que atravessam o Concelho.....</i>	<i>43</i>
<i>Quadro 5 - Estações de qualidade da água superficial.....</i>	<i>43</i>
<i>Quadro 6 – Área ocupada por cada tipológica pedológica.....</i>	<i>49</i>
<i>Quadro 7 –Aptidão agrícola dos solos ocorrentes no Concelho. ....</i>	<i>50</i>
<i>Quadro 8 – Aptidão florestal dos solos ocorrentes no Concelho. ....</i>	<i>50</i>
<i>Quadro 9 – Classes de ocupação do solo da área do Concelho. ....</i>	<i>53</i>

**Índice de Figuras**

<i>Figura 1 – Extracto do mapa estrutural de Portugal Continental.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 – Enquadramento morfológico do Concelho de Vila Nova de Famalicão, Modelo Digital do Terreno da região Norte.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3 – Localização das estações climatológicas e udométricas.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4 – Temperatura anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5 – Precipitação anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão. ....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 6 - Rosa do Vento das estações de Póvoa do Varzim, Santo Tirso e Braga. ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 7 – Evapotranspiração potencial anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 8 – Índice de aridez por sub-bacia, no Concelho de Vila Nova de Famalicão. ....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 9 – Índice hídrico no Concelho de Vila Nova de Famalicão. ....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 10: Distribuição típica da vegetação e respectivo esquema de aproveitamento cultural. ....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 11 – Foto de uma área com vegetação típica da zona de quintas: vale com ocupação agrícola, encosta com cotas mais baixa área de mata e encostas mais altas e cumeada com floresta de produção (freguesia de Requião). ....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 12 – Foto de uma orla da floresta com vegetação arbórea natural, predominantemente constituída por carvalho-robele (freguesia de Vermoim). ....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 13 – Fotos de galerias ripícolas observadas no Concelho. ....</i>	<i>63</i>

### *Índice de Cartas*

1. Carta geológica
2. Linhas fundamentais do relevo
3. Hipsometria
4. Declives
5. Orientação de encostas
6. Recursos hídricos subterrâneos – permeabilidade
7. Recursos hídricos superficiais
8. Recursos hídricos superficiais – qualidade
9. Recursos hídricos superficiais – principais fontes de contaminação
10. Solo
11. Aptidão agrícola do solo
12. Aptidão florestal do solo
13. Ocupação do solo
14. Recursos naturais
15. Recursos paisagísticos
16. Unidades Homogéneas de Paisagem
17. Restrições e Recursos

## 1. INTRODUÇÃO

Este estudo, que está inserido na 1ª fase do processo de revisão do Plano Director Municipal do Concelho de Vila Nova de Famalicão, tem como objectivo principal a sua caracterização biofísica. Neste contexto, pretende-se obter um conhecimento físico, biológico e ambiental de modo a constituir um instrumento base para o processo de ordenamento do território.

## 2. GEOLOGIA E LITOLOGIA

### 2.1. Metodologia

A caracterização geológica do Concelho de Vila Nova de Famalicão foi realizada com base na consulta de dados bibliográficos e cartográficos, nomeadamente as Cartas Geológicas de Portugal, à escala 1:50.000, folhas 5C (Barcelos), 5D (Braga), 9A (Póvoa do Varzim) e 9B (Guimarães), e respectivas notícias explicativas, dos Serviços Geológicos de Portugal. Foram ainda consultados o Plano da Bacia Hidrográfica do rio Ave (DRAOT-N, 1999) e o relatório do PDM de Vila Nova de Famalicão actualmente em vigor (Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão, 1998). Com base nestes elementos, elaborou-se a carta síntese da geologia do Concelho.

Relativamente à neotectónica e à sismicidade, foi consultada a Carta Neotectónica de Portugal Continental, à escala 1:1.000.000, de Cabral & Ribeiro (1988), a Carta de Intensidade Sísmica (Zonas de Intensidade Máxima), editada pela Direcção Geral do Ambiente (1974) e a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas do Instituto de Meteorologia (1997), elementos do Plano de Bacia do rio Ave (DRAOT-N, 1999) e o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio.

Quanto à caracterização dos recursos e dos monumentos geológicos, para além dos elementos bibliográficos e cartográficos específicos, foram utilizados os dados fornecidos pela Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão, pelo Instituto Geológico e Mineiro e pela Delegação Regional do Norte do Ministério da Economia (DRNE).

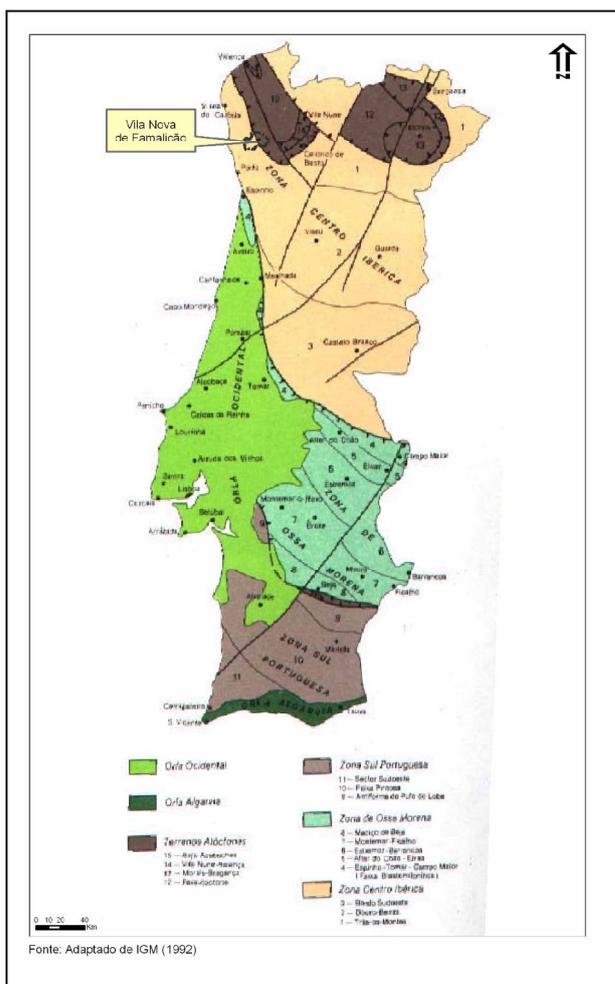
## 2.2. Caracterização

### 2.2.1. Geologia

Em termos geológicos podemos dizer de modo sucinto que no Concelho de Famalicão afloram rochas ígneas de natureza predominantemente graníticas ou granitóides (granodioríticas, etc.), rochas metassedimentares (xistos, grauvaques, quartzitos, por vezes contendo, intercalados níveis amplitosos e lentículas de ftanitos etc.) e rochas sedimentares constituídas predominantemente por areias, argilas conglomerados, etc. As rochas metamórficas incluem-se nos chamados Terrenos Parautóctones (Terrenos parautóctones – são terrenos que sofreram pequena movimentação -da ordem de dezenas de Km da zona de raiz até ao local onde afloram, durante a actuação da orogenia hercínica.) na chamada unidade do Minho Central e têm idade Paleozóica, Silúrica (430-424 Milhões de anos) e Silúrica-Devónica (424-386 Ma).

As rochas mais antigas que ocorrem na área do concelho de Famalicão são os xistos são de idade Silúrica (439-424 Milhões de anos), seguindo-se as rochas da Formação designada por Grauvaques do Sobrado (424-386) Ma que se sobrepõem às rochas silúricas, as rochas graníticas de idade hercínica (320 -300 Milhões de anos) enquanto as rochas mais recentes correspondem às rochas sedimentares que constituem os depósitos de terraço e fluviais actuais.

O Concelho insere-se na unidade geoestrutural do **Maciço Antigo, Hespérico, ou Ibérico**, que é constituída essencialmente por um substrato rochoso de idade paleozóica relacionado com o movimento Orógeo Varisco. Do ponto de vista geotectónico regional, e em termos de zonamento definido para o Maciço Antigo, a região insere-se na **Zona Centro-Ibérica (ZCI)**, (ver Figura 1). A ZCI é caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitóides, seguida pelos xistos afectados por graus de metamorfismo variados. Outra característica desta zona é a ocorrência de numerosas dobras, geralmente sinclinais, alongadas muitas vezes segundo a direcção NW-SE. Nesta zona os granitóides hercínicos são muito variados e afloram em manchas muito extensas. Compreendem, sobretudo, os granitóides da série alcalina e calco-alcalina.



Fonte: Adaptado da Carta Geológica de Portugal na escala de 1:500 000, 5ª edição, IGM (1992).

Figura 1 – Extracto do mapa estrutural de Portugal Continental.

A parte Oriental do Concelho insere-se na **Sub-zona da Galiza média-Trás-os-Montes**. Uma das características diferenciadora desta sub-zona é o facto de possuir maciços de forma arredondada compostos por rochas de alto grau de metamorfismo e de composição máfica e ultramáfica, que teriam correspondido a antigas sequências ofiolíticas. As dobras da primeira fase hercínica estão adaptadas aos limites das rochas menos dúcteis que compõem os maciços.

Em termo litológicos, o Concelho de Vila Nova de Famalicão é dividido em duas áreas dominantes: uma constituída predominantemente por rochas graníticas, que é o substrato dominante a Este, ocupando cerca 69% da área do Concelho, e outra constituída por rochas metassedimentares, mais concretamente por formações xistosas, que abrange a parte Ocidental, ocupando cerca de 25% da área do Concelho. Junto aos

principais cursos de água, estas duas formações encontram-se cobertas por formações mais recentes de depósitos de cobertura, que ocorrem em cerca de 6 % da área do Concelho. Na Carta 1 estão representadas as formações litológicas que ocorrem no Concelho e que se encontram caracterizadas nos parágrafos seguintes.

### **Depósitos de cobertura**

Os depósitos de cobertura correspondem a unidades atribuídas ao período que vai do Pliocénico e Quaternário antigo ao Actual e Holocénico. Ocorrem quer preservados em depressões tectónicas quer em terraços fluviais, essencialmente ligados aos principais cursos de água que cortam a região, nomeadamente do rio Ave e do rio Este.

#### ***(a) Depósitos fluviais actuais ou aluviões***

Ocorrem ao longo dos vales dos rios e ribeiros, onde se acumulam depósitos recentes, por vezes desenvolvidos. São constituídos por cascalheiras fluviais, argilas pouco espessas, areias e lodos fluviais, depósitos argilosos de fundo do vale, etc.

No Concelho de Vila Nova de Famalicão, os principais depósitos fluviais ocorrem junto às margens do rio Este e do rio Ave, e de alguns dos seus afluentes, nomeadamente do rio Guisande (afluente do rio Este) e dos rios Pelhe e Pele, da rib<sup>a</sup> de Fradelo e do rib<sup>o</sup> de Beleco (afluentes do rio Ave).

#### ***(Q) Depósitos de cobertura ou terraços fluviais***

São constituídos por calhaus rolados, sobretudo de quartzo, areias e camadas de argila. A altitude da maior parte destes terraços está compreendida entre os 45 - 50 m.

Ocorrem em pequenas manchas, situadas próximas das margens do rio Ave e do rio Pele. Em ligação com outros pequenos cursos de água da região encontram-se, igualmente, algumas cascalheiras de terraço, mas de diminuta importância e extensão.

### **Rochas metassedimentares**

Os xistos silúricos estão estruturados na direcção NW-SE desenhando dobramentos anticlinais e sinclinais maiores com eixos mergulhantes para NW e afloram na parte ocidental do Concelho nas regiões entre Ferreiros, e Fiães, Reparada, Pedra Fila, Quinta de Gemunde, Figueirinhas, até à região do marco geodésico Mamas. Também na região entre Candeira, Sr. Dos Perdões e Vilarinho das Cambas e entre Outeirinho e Bouça ocorrem rochas de idade Silúrica. Compreendem xistos cinzentos, onde ocorrem níveis grafitosos, quartzitos negros (liditos) e ftanitos ( rochas siliciosas formadas por sedimentação de carapaças de radiolários com cor verde pálida ou escura) e xistos raiados. Passam para cima à formação dos Grauvaques do Sobrado (referenciada no mapa a castanho com a sigla So) Esta formação a que tem sido atribuída idade Silúrica-

Devónica compreende grés ricos em óxidos de ferro, quartzitos arroxeados e avermelhados, filitos e grauvaques, cinzentos e metassiltitos cinzentos. Ocorre no núcleo de uma estrutura sinclinal que aflora entre a região do vértice geodésico Mamas e Vilarinho das Cambas e na região entre Ribeirão Fradelos e Águas de Sande.

Os xistos são uma formação do Silúrico superior, que corresponde aos terrenos mais antigos existentes no Concelho, e que ocupam a parte a Oeste do Concelho.

***(Sa) Xistos e grauvaques. Xistos amplitosos***

Formação do Silúrico, apresentando uma larga faixa, com orientação NW-SE, que atravessa o Concelho a Oeste. São formados por xistos argilosos cinzentos, avermelhados ou arroxeados, por grauvaques, no geral de cores vivas e intercalados nos xistos, e por estreitas faixas de xistos amplitosos. As faixas de xistos amplitosos seguem durante longas distâncias, dispostas paralelamente umas às outras, com orientação NW-SE, variando a direcção entre N40°W e N60°W e inclinam ora para NE ora para SW, com declives elevados (75° a 90°).

Sobre esta formação encontram-se as povoações de Fradelos e Ribeirão, entre outras.

***(Sc) Rochas silúricas metamorizadas (metamorfismo de contacto: corneanas, xistos andaluzíticos, granatíferos, etc.)***

Estes terrenos silúricos contactam com o granito da grande mancha do Minho, a Este, que os metamorizou, originando uma orla de metamorfismo de contacto mais ou menos extensa. A acção metamórfica originou corneanas, xistos luzentes, xistos andaluzítico-granatíferos, também, pertencentes ao Silúrico. Faz parte da grande mancha paleozóica que se estende de Valongo até para lá de Viana do Castelo.

Ficam sobre a faixa silúrica as povoações Cavalões, Vilarinho das Cambas e Lousado, entre outras. Na zona da quinta de Gemunde a própria faixa de xistos amplitosos foi metamorizada, dando origem a uma rocha siliciosa negra, espécie de quartzito impuro. Na zona de Gondifelos o granito alcalino envolveu retalhos xistentos, que sofreram intensa acção metamórfica. Estes retalhos fazem parte das formações silúricas, interrompidas na zona de Cavalões.

### **Rochas graníticas hercínicas**

A parte Este do Concelho encontra-se assente em rochas granitóides hercínicas, pertencentes aos denominados Granitos do Minho, em alguns locais cobertos por depósitos detríticos modernos, sendo o substrato geológico dominante no Concelho. Tratam-se de granitóides que apresentam forte variabilidade textural e composicional, por vezes associados a rochas de composição básica e intermédia. Instalaram-se sucessivamente durante as últimas fases de deformação hercínica.

Dentro das rochas graníticas distinguem-se três grupos, que variam de acordo com a respectiva idade relativamente à 3ª fase da Orogenia Hercínica. Embora sejam rochas da mesma idade (Hercínicas) assumem aspectos diferentes, quer em relação à composição, quer no que diz respeito à textura.

**Tardi a pós-tectónicas*****(Vf) Granito de S. Sebastião - Granitos ortosi-albiticos de grão fino***

Trata-se de um granito não porfíroide de grão fino, que mineralogicamente é constituído essencialmente, por quartzo, albite e feldspato potássico (ortoclase) e acessoriamente por moscovite, com abundância variável.

Trata-se de uma pequena mancha que se encontra rodeada pelo granito denominado de Famalicão, abrangendo as freguesias de Oliveira (Santa Maria) e Oliveira (São Mateus)..

***(Vm1) Granito de Airão - Monzogranitos de grão médio de duas micas, com predomínio de biotite***

No seio do granito calco-alcalino, porfíroide, designado por granito de Famalicão, há afloramentos de um granito de grão médio, de duas micas, com uma foliação marcada pelo alinhamento das micas com orientação N40W, com predomínio de biotite, de cor mais escura. Mineralogicamente é constituído por quartzo, biotite, feldspato potássico e plagioclase. Os megacristais de feldspato existentes conferem-lhe o carácter porfíroide. Na pedreira abandonada de Boticas, freguesia de Oliveira (Santa Maria), a rocha contém encraves de quartzo-dioríticos com grande quantidade de biotite em palhetas suborientadas repletas de halos pleocroicos.

Sobre este granito assentam as povoações de Joane, Mogege, Oliveira (Santa Maria) e parte da povoação de Portela. Este granito é explorado nas freguesias de Portela e Joane, na parte Nordeste do Concelho.

***(VPm) Granito de Burgães - Monzogranito biotítico, porfíroide de grão médio***

É um granito leucomesocrático, de grão médio com duas micas, essencialmente biotítico. Os megacristais de feldspato potássico dispersos na matriz conferem-lhe o carácter porfíroide. Deste modo, trata-se de um granito calco-alcalino, constituído por quartzo, plagioclase (oligoclase), microclina e biotite. A biotite é a mica mais abundante e a moscovite, que nem sempre está presente, é um mineral acessório.

Este granito ocupa uma área considerável na zona Sul do Concelho, rodeado pelo granito de Famalicão. Sobre este granito assentam as povoações de Seide, Landim, Abade de Vermoim, Requião, Bairro, Bente, Ruivões, Novais, entre outros.

**Tardi-tectónicas*****(VPg) Granito Guimarães e Santo Tirso ou Granito de Famalicão - Granito porfíroide, de grão grosseiro ou grosseiro a médio***

Este granito pertence aos granitos da grande mancha de Braga-Famalicão, do tipo porfíroide calco-alcalino e biotítico, que contacta a Sul com os xistos Silúricos e a Oeste com o granito alcalino de grão médio ou grosseiro (granito de Gondifelos). Forma grandes afloramentos com uma textura porfíroide de grão grosseiro ou médio com megacristais, habitualmente de grandes dimensões e muito abundantes formados por plagioclase, microclina e pertites. Chama a atenção pelos grandes megacristais de feldspato que possui, quase sempre abundantes. É comum neste granito encraves ou concentrações de um granito de grão mais fino, com a constituição de um granito fino com duas micas, muito moscovítico. A biotite é a mica mais abundante, mas a moscovite está quase sempre presente. Como acessórios destacam-se os cristais de magnetite, de apatite e de zircão de razoáveis dimensões. Incluem frequentemente quartzo, sob a forma de "gotas" ou grãos de contorno menos regular. São comuns os intercrescimentos mirmequíticos. A plagioclase é oligoclase ou adesina, o quartzo patenteia algumas características de deformação e de esmagamento, tais como extinções ondulantes e granulações nos bordos dos cristais. Observa-se também um material opaco, de brilho metálico, sobretudo nas zonas de fracturação da rocha. A importância da plagioclase calco-sódica não deixa dúvidas quanto à indole calco-alcalina destes granitos. São evidentes na rocha os fenómenos de pertitização e microclinação, devendo as acções metassomáticas ter desempenhado papel de relevo destes granitos.

A Sul e a Oeste de Vila Nova de Famalicão este granito contacta com as rochas do Silúrico, tendo originado uma larga orla de metamorfismo, constituída por corneanas, xistos andaluzíticos e xistos mosqueados. Assentam sobre ele, além de Vila Nova de Famalicão, as povoações de Calendário, Outiz, Cavalões, Viatodos, Nine, Louro, Telhado, Cabeçudos, Antas, Cruz, Brufe, Riba de Ave, Pedôme, entre outros.

**(VA) Granito de Airó - Granodiorito de grão médio ou médio a fino, frequentemente porfíróide**

É uma rocha em geral de grão fino a médio, mesocrata de duas micas, com biotite predominante, mas com muita moscovite. Está quase sempre alterada com aspecto terroso amarelado, contém megacristais raros. Geralmente está associado com os granitos calco-alcalinos porfíróides, rocha escura com megacristais esparsos, estreitamente relacionada com granito porfíróide. É difícil assegurar a composição original da rocha que mostra constantemente sintomas de granitização e em que avulta a microclinização, quase sempre responsável pelo carácter porfíróide e orientado que exibem os afloramentos. Admite-se que se trata de uma rocha pré-granítica de origem magmática retomada pela granitização hercínica.

Trata-se de uma pequena mancha no meio dos grandes afloramentos de granito porfíróide, situada junto ao limite Norte do Concelho, na freguesia de Nine.

**Sintectónicas****(VP'm) Granito de Gondifelos - Granito de duas micas, de grão médio**

Mineralogicamente este granito é caracterizado pela presença de albite como plagioclase exclusiva ou predominante, feldspatos potasso-sódicos, em alguns casos microclina. A moscovite é sempre muito abundante, sendo por vezes a única mica existente. A turmalina e a granada são minerais acessórios frequentes. É um granito de composição alcalina. Quanto à textura, possui grão médio que passa em alguns sítios a grosseiro. No seio do granito existem, além disso, retalhos de rochas xistosas, mais ou menos assimiladas por este.

Junto da Azenha do Folão (Gondifelos) aparecem duas variedades deste granito, uma de grão mais grosseiro com duas micas e outra de grão médio apenas com moscovite. Ambas contêm feldspatos alcalinos - albite e microclina. O que se traduz em indícios de microclinização.

Este granito que aflora em Gondifelos e nas suas vizinhanças contacta com o granito calco-alcalino de textura porfíróide e com os xistos do Silúrico, que metamorfizou profundamente.

**- Rochas Ígneas granitóides**

O afloramento das rochas ígneas, granitóides, representa mais de 80 % do total da área do concelho de Vila Nova e Famalicão. Trata-se de granitóides (granitos e granodioritos) que apresentam alguma variedade textural mineralógica e química. Estão fortemente estruturados segundo faixas orientadas NW-SE e N-S intruindo as formações metassedimentares acima descritas. O contacto entre os granitóides e os terrenos metamórficos passa genericamente por Fiães, Reparada, Pedra Fita, Quinta de Gemunde, Souto de Macieira, continuando para SE. A sua instalação é ainda controlada pela fracturação hercínica tardia (3ª e 4ª Fases de deformação hercínica). Foi possível separar os granitóide aflorantes no concelho em:

a)- Granitóides biotíticos com plagioclase cálcica tardi-tectónicos (tardios) relativamente à deformação Hercínica (tardi – F3 -310-305 Milhões de anos). Compreendem o granito de Celeirós, que aflora, por exemplo, entre Cruz, Vila Nova de Famalicão, Cabeçudos.e

entre Telhado, Pousada de Saramagos e Delães. (Representados na carta geológica da Figura 1 pela cor rosada com sobrecarga de cruces grandes vermelhas e a sigla  $\gamma_2^{\text{II}}$ )

b) – Granitos de duas micas grão médio a grosseiro predominantemente biotítico. Ocorre entre os metassedimentos silúricos e os granitóides biotíticos com plagioclase cálcica tarditectónicos, na região de Gondifelos. É conhecido por granito de Gondifelos e tem carácter alcalino. São representados na carta geológica da Fig.1 pela cor rosada sem sobrecarga com a sigla  $\gamma_3^{\text{I}}$ .

c)- Granitóides biotíticos com plagioclase cálcica tardi a pós tectónicos relativamente a F3 (300 Milhões de anos). Compreendem granitos monzoníticos porfiróides de grão médio que aflora nas regiões de .Ávidos, Vermoim, Ancede, Requião. São representados na carta geológica da Fig. 1 pela cor bege com cruces pequenas azuis e a sigla  $\gamma_3^{\text{II}}$ .

d)- Compreende ainda granitos de grão fino duas micas que afloram desde a região de Riba d'Ave, Boticas, Ventozelo, Mogege, Joane, Tapada , Portela. Outro afloramento de menores dimensões ocorre entre as povoações de Sta Cristina e Pedra. Estão representados pela cor bege com sobrecarga de pontos azuis e referenciados pela sigla  $\gamma_3^{\text{II}}$ .

### Rochas filonianas

Rochas filonianas de composição variável afloram na área do Concelho de Vila Nova de Famalicão salientam-se alguns filões de natureza aplitopegmatítica que ocorrem na região de Gravaleira (Gondifelos). Os filões quartzosos que ocorrem no concelho de Famalicão são de pequena dimensão e ocorrem na região de Outeirinho (Ribeirão) com direcção NW-SE e na região de Joane com direcção NE-SW preenche importante fractura com aquela direcção. Por vezes estão mineralizados em sulfuretos e volframite e foram objecto de trabalhos mineiros.

A região é cortada por rochas filoneanas de filões de quartzo. Os filões de quartzo presentes no Concelho têm orientações segundo a direcção NW-SE, que afloram no seio das rochas xistentas e graníticas. Alguns destes filões ocorrem como preenchimentos de grandes falhas. Outros filões mais pequenos ocorrem por toda a região, tendo nalguns locais mineralização associada ao Estanho (Sn) e Volfrâmio (W), existindo por isso referências à exploração destes minério na região.

### **Capacidade de Carga**

Em relação à capacidade de carga, das formações geológicas presentes no Concelho, os depósitos de vertentes são as que apresentam uma maior susceptibilidade à construção de edifícios e de infra-estruturas, em virtude da sua menor coesão e maior instabilidade.

As restantes formações, os granitos e os xistos, consistem em rocha dura. Apesar da sua estabilidade depender do seu grau de fracturação e alteração, pode-se considerar que tem uma capacidade de carga moderada a elevada.

#### **- Rochas sedimentares**

Compreendem depósitos de cobertura atribuídos ao Plistocénico e Holocénico.

Os depósitos atribuídos ao Plistocénico correspondem a depósitos de terraço e ocorrem, por exemplo, nas proximidades de Telhado na região Seide, Ribeirão e Fradelos. São formados por areias caulíníficas.

Os depósitos holocénicos compreendem: Depósitos fluviais actuais. Acompanham os leitos dos rios e cursos de água principais e são constituídos por seixos rolados, subrolados, areias e areias argilosas.

#### **2.2.2. Tectónica e Sismicidade**

Na área do concelho de Vila Nova de Famalicão durante a orogenia hercínica (Devónico - Carbónico) actuaram três fases de deformação F1, F2, F3. que afectaram os metassedimentos alguns dos granitóides aflorantes. Os granitóides que afloram no Concelho de Braga tem a sua instalação condicionada pela terceira fase hercínica e com o cizalhamento NW-SE Vila Nova de Cerveira – Guimarães - Felgueiras – Amarante . A fracturação tardi hercínica está marcada NW-SE NNW-SSE e NW-SE. Estas direcções estão bem marcadas por alinhamentos que condicionam a rede fluvial e por fendas de tracção preenchidas por filões quartzosos com direcção NE-SW e NNW-SSE.

A tectónica da região enquadra-se no esquema estrutural do Noroeste da Península. As áreas cartografadas integram-se na sua maioria nos terrenos parautóctones da Zona Centro Ibérica.

Na região são reconhecidas três fases de deformação, dando origem à existência de três sectores com domínios estruturais e metamórficos distintos, observando-se um incremento da deformação de Oeste para Este. A fracturação tardi-hercínica está marcada pelo efeito da compressão máxima com orientação NE-SW que provocou fracturação NW-SE e ENE-WSW marcada pelos grandes alinhamentos da rede fluvial e por fendas de tracção NE-SW e NNE-SSW, que apresentam preenchimento de quartzo. Com a rotação de campo de tensão máxima para N-S rejoga todo o sistema de fracturas. A fase terminal hercínica é arcada por nova rotação do campo de tensão máxima para E-W, originando fendas de tracção com esta direcção que, já no Mesozóico e relacionadas com a abertura do Atlântico Norte, serão aproveitadas para a instalação dos filões básicos, muito abundantes em toda a região (IGM, 2000).

Do ponto de vista tectónico, localizam-se no Concelho alguns acidentes de falha, alguns dos quais parecem ter condicionado a instalação de vales fluviais. O rio Este tem alguns troços encaixados em alinhamentos de falha com direcção aproximada NE-SW. As falhas existentes foram identificadas de acordo com a cartografia geológica, à escala 1:50.000, do IGM e do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave, sendo as principais falhas assinaladas no Concelho localizadas junto ao seu limite Oeste e numa zona que vai desde a freguesia de Brufe a Esmeriz, sobre o granito de Famalicão (Carta 1).

Segundo a Carta neotectónica (Cabral & Ribeiro, 1988), o Concelho é atravessado por uma falha provável de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical. Esta falha tem uma orientação NNE-SSW e atravessa o Concelho na sua parte oriental, mais concretamente a faixa que abrange as freguesias de Portela, Telhado, Joane, Portela de Saramago, Vermoim, Ruivães e Landim.

De acordo com a Carta de Intensidades Sísmicas Máximas observadas em Portugal Continental entre 1901-1972, do Atlas do Ambiente (DGA, 1974) e da Carta de Isossistas de Intensidades Máximas do Instituto de Meteorologia (1997), a intensidade sísmica máxima registada no Concelho de Vila Nova de Famalicão foi do grau VI da Escala Internacional, designada de Forte. Nesta situação, o sismo é sentido por todas as pessoas, originando danos ligeiros, alguns móveis pesados mudam de sítio e os sinos das igrejas tocam espontaneamente.

Segundo o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio de 1983, que faz o zonamento do País em quatro zonas (de A a D), por ordem decrescente de intensidade sísmica, o Concelho de Vila Nova de Famalicão insere-se na zona sísmica D, com coeficiente de sismicidade ( $\alpha$ ) de 0,3, indicando um risco sísmico baixo na região.

### 2.2.3. Recursos geológicos

A natureza geológica das rochas aflorantes, a estruturação e a tectónica hercínica são responsáveis pelos tipos de recursos minerais do Concelho e pela sua localização em, especial as áreas adjacentes ao contacto granito – metassedimentos para as mineralizações de Estanho e Volfrâmio, o afloramento dos granitos monzoníticos, porfiróides, biotíticos, grosseiros ( $\gamma_2^{II}$ ) para os pegmatitos cerâmicos produtores de quartzo e feldspatos, de boa qualidade e por vezes mica, berilo, etc., os níveis negros ampelitosos intercalados na formação de idade Silúrica para a grafite e os depósitos pliocénicos e aluvionares actuais e pegmatitos graníticos para as jazidas de caulino. Assim sendo as rochas graníticas dominantes na área do Concelho, será natural esperar que os recursos minerais metálicos e não metálicos estejam relacionados com a intrusão e a cristalização de rochas graníticas. Uma pequena parte desses recursos está relacionada com a deposição e o afloramento de rochas sedimentares holocénicas e actuais formadas em relação directa com os cursos de água e linhas de água principais. O concelho de Vila Nova de Famalicão não sendo particularmente rico em, recursos geológicos apresentou no passado e apresenta actualmente alguma actividade extractiva em especial a exploração de pedra granítica para inertes, pedra de construção, sendo conhecidos alguns núcleos de exploração que dão emprego a dezenas de trabalhadores.

### Recursos minerais metálicos

Nenhuma das antigas concessões mineiras de minérios metálicos, do Concelho de Vila Nova de Famalicão, está actualmente activa. No entanto no passado algumas das antigas concessões e ocorrências mineiras tiveram desenvolveram trabalhos de certa monta e tiveram exploração e produziram em especial volfrâmio e estanho. Embora possa considerar-se actualmente a sua limitada relevância, pelo que se encontram abandonadas, as características das estruturas mineralizadas, a composição

mineralógica existente e as reservas disponíveis, nem sempre foram bem reconhecidas, pelo que deverão ser tomadas em consideração. Na área do concelho de Vila Nova de Famalicão são conhecidas 12 antigas concessões mineiras sendo duas atribuídas para volfrâmio, 3 atribuídas para estanho e volfrâmio, uma atribuída para estanho, três atribuídas para grafite, uma atribuída para quartzo e feldspato e duas atribuídas para caulino.

#### Antigas concessões de volfrâmio

\_\_\_\_\_-3005 – *Pedra Fita* – Fica situada na região de Outeiro Freguesia de Outiz e está encaixada nos metassedimentos do Silúrico. Nesta antiga mina foram reconhecidos 3 filões quartzosos dispostos segundo a xistosidade, com direcção N10°W, sub verticais, mineralizados em volframite. A possança dos filões varia de alguns centímetros a 1 m, com média de 50 cm e o teor médio admitido é de 1.5 Kg/t. Estes filões foram bastante trabalhados durante o período da segunda guerra mundial, e posteriormente, estando referidos vários trabalhos como 12 poços, galerias travessas e em direcção, as quais terão reconhecido os filões por mais de 500 m.

Esta antiga mina manifestou produção em 1955 tendo sido desmontadas 4060 t de “tout venant” com teor médio de 1.5Kg/t que depois de tratados deram 6.1 t de concentrados de volframite com teor médio de 50 % de WO<sub>3</sub>. Em 1956 terão sido obtidas 7t de concentrados. Nestes anos os trabalhos incidiram especialmente no filão nº 1, tendo-se constatado algum empobrecimento do filão.

- 2998- *Paúlos* – Fica situada na freguesia de Outiz imediatamente a sul da antiga concessão Pedra Fita. Nesta região encaixados nos xistos silúricos ocorrem 6 filões quartzosos grosseiramente paralelos distanciados uns dos outros entre 3 m e 10m, com possanças de alguns centímetros a 1m com média de 50 cm. Os filões têm direcção N10°W, são sub verticais, e estão mineralizados em Volframite (ferberite), acompanhada de arsenopirite, scheelite, pirite, óxidos de ferro hidratados limoníticos, etc. As pesquisas constam de duas galerias travessas para cortar os filões e poços. Os trabalhos permitiram constatar que a mineralização volframítica ocorre apenas em 70% de dois dos filões, sendo os restantes muito pobres. É indicado um teor médio de 5Kg/t que admitimos sobrevalorizado. Em 1955 foram efectuados trabalhos de reconhecimento mineiro em 3 dos filões que terão produzido 1.8 t de concentrados de volframite. Em 1956 nos trabalhos de abertura das galerias 2, 3, 4 e 5 obtiveram-se 9 t de concentrados. Em 1957 foram produzidos 8.5 t de concentrados com 40% de WO<sub>3</sub>. Em

1959 e em 1961 não trabalhou. Na lavaria ainda existiam nesta última data britadores, moinhos, gigas, etc.

*Antigas concessões de minérios mistos de estanho e volfrâmio*

2321- *Lugar do Espido* – Fica situada na freguesia de Vilarinho das Cambas. Nesta região, encaixados nos xistos silúricos ocorrem filões sub paralelos de ganga quartzosa, mineralizados em volframite e cassiterite com preponderância da volframite sobre a cassiterite. Os filões têm direcção NE-SW e são sub verticais. Têm espessuras entre 20 cm e 50 cm. Esta antiga mina teve grande actividade enquanto registo, tendo sido abertas sanjas profundas, poços e galerias. A mineralização era regular, tanto em direcção como em profundidade.

2654- *Miradouros*- Fica situada na freguesia de Gondifelos. Nesta antiga mina encaixados nos xistos silúricos, argilosos e sericíticos, não muito longe do contacto com os granitos, aflora um filão de ganga quartzosa, com direcção N50°E e pendor 60°N, com possança média de 20 cm e extensão de várias dezenas de metros, mineralizado em volframite, cassiterite, arsenopirite, pirite, etc. Nesta antiga concessão há inúmeros trabalhos antigos sendo constituídos, em geral, por cortas a céu aberto Outros trabalhos mineiros constaram de várias sanjas e pequenos poços. Está também referenciado um “stockwork” encaixado nas rochas xistentas, sericíticas, que teria mineralização idêntica à do filão principal. Ocorrem ainda na área depósitos aluvionares, mas não está referida a sua extensão.

2828 *Alpoím* .- Fica situada na freguesia de Fradelos. Nesta região ocorrem filões quartzosos mineralizados em cassiterite e volframite inter-estratificados nas rochas xistentas do silúrico com direcção N30°W com pendor 75°W. Os filões afloram próximos uns dos outros (em menos de 20m) e têm possanças inferiores a 30 cm, em média 10 cm. Apresentam teores médios que se estimam em 4Kg/t. A ganga é quartzosa e ocorrem ainda arsenopirite, pirite, moscovite, etc. Durante a segunda guerra mundial, esta antiga concessão, foi explorada pelo pilha com numerosos trabalhos a céu aberto, longitudinais, hoje completamente obstruídos. Na região foi explorado, também, no passado, um depósito aluvionar com cerca de 1 m de espessura, sendo a maior parte terra vegetal.

Antigas concessões de estanho

3157- *Ferreiros* – Fica situada na freguesia de Fradelos. A mineralização estanífera ocorre num depósito aluvionar que se sobrepõe aos xistos silúricos que por vezes contêm intercalados níveis grafitosos. Os aluviões têm 30 cm a 60 cm de espessura e estão cobertos por 0.5 m a 1 m de terra vegetal. Os trabalhos de reconhecimento permitiram delimitar uma área de 25000 m<sup>2</sup> com possança média de 0.5 m com teores da ordem de 3.8Kg/t de cassiterite. Este depósito foi bastante explorado no tempo da segunda guerra mundial e após. O depósito aluvionar poderá estar esgotado.

Antigas concessões de Grafite

São conhecidas no Concelho de Vila Nova de Famalicão 3 ocorrências de grafite encaixadas nos xistos silúricos:

1301 – *Ferreiros* – Fica situada na freguesia de Ribeirão. Nesta região ocorre um nível de xistos grafitosos posto em evidência por trabalhos de pesquisa mineira que revela grande extensão na direcção NW-SE e atitude sub vertical. Aflora numa extensão superior a 5 Km com espessura de 2 m a 4 m. À superfície a grafite está bastante misturada com argila sendo mais impura. Em profundidade a qualidade da grafite parece melhorar. A área desta antiga concessão está em parte ocupada por habitações.

966 – *Terra Negra* – Fica situada na freguesia de Ribeirão. Aqui ocorre um nível de xistos ampelitosos intercalados numa formação xistenta de idade silúrica. Os xistos ampelitosos formam um nível com direcção N20°W, com pendor 70°E. Os xistos ampelitosos têm aqui uma espessura de 4 m, mas a zona mais rica em grafite tem 1.5 m a 2 m. Um outro nível ampelitoso, menos interessante ocorre a oeste do atrás referido. A grafite ocorre nesta antiga mina associada à argila (60% a 70% de argila). A área desta antiga concessão está actualmente em parte ocupada por habitações e uma área industrial..

1099 – *Lugar da Igreja* – Esta antiga concessão fica situada na freguesia de Vilarinho das Cambas e incidia num nível de xistos grafitosos que constitui a continuação para NW do nível concessionado na antiga concessão Terra Negra. Aqui a camada mineralizada atravessa a povoação de Vilarinho das Cambas com direcção N20°W pendendo 65°E. A espessura do nível grafitoso varia de 2 m a 4 m. A cerca de 500 m para Este ocorrem mais dois níveis que não foram pesquisados. Foi aberto um poço inclinado e galerias em direcção para NW e SE. A grafite é bastante argilosa pelo que será necessário fazer o

seu tratamento para reduzir a percentagem de argila a 50%. Para isso torna-se necessário moer a grafite, lava-la e decanta-la em tanques. A área desta antiga concessão está em parte ocupada por habitações.

A importância actual das jazidas de minérios metálicos ocorrentes no Concelho de Vila Nova de Famalicão não parece muito relevante. No entanto, de acordo com os dados recolhidos, algumas das ocorrências mineiras foram sujeitas, no passado, a trabalhos de certa envergadura que incidiram em grande número de estruturas mineralizadas (filões quartzosos, depósitos sedimentares aluvionares e níveis ampelitosos), tendo sido registada produção de quantidades de volfrâmio e estanho com algum significado.

Os trabalhos realizados não deixaram no entanto muitas referências e dados que nos permitam ter uma ideia concreta da continuidade, da mineralogia, da estrutura e da tectónica que os afecta. Não é possível, por isso, saber concretamente as potencialidades ainda existentes nestas ocorrências. Como a sua situação legal é de abandono, não se encontram protegidas de destruição. Por isso, e embora sabendo que a decisão sobre a sua preservação depende em grande parte dos órgãos municipais, permitimo-nos sugerir que, em especial as ocorrências de estanho, volfrâmio reconhecidas e trabalhadas deveriam, se possível, ser preservadas, evitando a inviabilização de uma futura exploração, com construção de infraestruturas e construções definitivas. No caso de ser reconhecida necessidade de construir essas infraestruturas nas áreas das antigas concessões deveria ser solicitada uma reavaliação do seu interesse na altura. Em relação com as ocorrências de grafite as reservas existentes não foram tocadas uma vez que apenas ficou registada a realização de trabalhos de reconhecimento mineiro numa das ocorrências, não tendo chegado à fase de exploração. No entanto a sua qualidade é em geral fraca, embora se admita possibilidade de efectuar o seu tratamento. Em face de as áreas das antigas concessões estarem em parte ocupadas por habitações e por parques industriais é de admitir por isso que tenham actualmente e no futuro um interesse muito limitado.

### Recursos minerais não metálicos

Compreendem uma antiga concessão de caulino, uma concessão de caulino em vigor que, no entanto, fica quase na totalidade fora do Concelho de Famalicão, uma antiga concessão de quartzo e feldspato uma pedreira de granito licenciada e algumas pequenas pedreiras de granito não licenciadas

#### Antiga concessão de Caulino

3424- *Raídos* - Fica situada na freguesia de Ribeirão. O caulino ocorria aqui num terraço fluvial que se sobrepõe aos xistos e grauvaques da Formação Sobrado (Silúrico-Devónico).. Esta ocorrência de caulino foi estudada pelo Serviço de Fomento Mineiro que constatou a existência de cerca de 94000t de reservas de caulino de boa qualidade. Esta jazida foi bastante explorada, estando referenciadas produções entre 1977 e 1988 que terão totalizado cerca de 20000t de caulino bruto e lavado, considerando-se actualmente esgotado, tendo sido construído na área do depósito um bairro residencial.

#### Concessão de caulino activa

Concessão C-39 – Carreiro Fica na sua maior parte situada fora do concelho de Vila Nova de Famalicão, pertencendo à freguesia de Negreiros (Barcelos). No entanto uma pequena área entra no concelho de Famalicão, na região de Gondifelos. Trata-se duma área onde aflora o granito de grão médio a grosseiro, de duas micas, predominantemente biotítico, conhecido por granito de Gondifelos. Encaixado neste granito ocorre uma massa filoniana, pegmatítica, alterada com orientação próxima de N-S. Esta massa pegmatítica está coberta por cerca de 0.5 m a 3 m de terra vegetal. Foi pesquisado com uma rede de sondagens até cerca de 20m de profundidade. O estudo mineralógico realizado em amostra deste material revelou que o caulino é o mineral dominante a que se associam o quartzo e a moscovite. O grau de branquura determinado após secagem a 55°C variou entre 74% e 82 %. As pesquisas permitiram determinar cerca de 150000t de caulino de boa e média qualidade e de fácil desmonte hidráulico. No entanto como se disse a grande maioria das reservas está situada no concelho de Barcelos.

#### Antiga concessão de Quartzo e feldspato

3521- *Covelo nº 3* - Fica localizada na freguesia de Castelões, numa área granítica onde ocorre o granito de grão grosseiro, biotítico, tardi-tectónico relativamente a D3. Trata-se duma massa lenticular de pegmatito com direcção N50° a 60°W, sub vertical que aflora

por cerca de 150 m. Manifestou produção em 1974 3058t de feldspato e 192t de quartzo, e em 1975.

Sobre a importância actual das antigas concessões de minérios não metálicos podemos dizer que em relação à antiga concessão Raídos, esta foi bastante explorada no passado e tendo sido construído um bairro residencial na sua área não tem mais hipótese de ser considerada. Em relação à concessão C-39- Carreiro, a maior parte das reservas ficam situadas fora do concelho, embora seja de acautelar a pequena área que entra no concelho de Vila Nova de Famalicão. Quanto à antiga concessão de quartzo e feldspato Covelo N<sup>o</sup>3, embora acreditemos que a maior parte do pegmatito terá sido explorado, deveria ser examinada a possibilidade de ocorrência de reservas ou outros corpos pegmatíticos na zona, pelo que deveria ser evitada a construção, na área, de infraestruturas definitivas, se tal for possível.

### Pedreiras

A principal actividade extractiva existente actualmente no Concelho de Vila Nova de Famalicão é a exploração de pedreiras, quer com a finalidade de produção de inertes.

A área de extracção mais importante explora o granito de grão fino a médio com tendência porfíroide  $\gamma_3$  na região de Joane – Portela. Também o granito de Gondifelos, granito de grão médio a grosseiro, predominantemente biotítico, foi utilizado, no passado, para produção de inertes e pedra trabalhada, mas actualmente estas explorações estão abandonadas.

Na área do Concelho de Vila Nova de Famalicão estão licenciadas as pedreiras das empresas Mota - Engil cuja área consolidada se estende também para os Concelhos de Guimarães e de Braga, a pedreira da Empresa Secil Britas cuja área consolidada se estende pelas freguesias de Portela e Joane. Há ainda pequenas pedreiras não licenciadas em especial imediatamente a sul da pedreira da Empresa Secil Britas na região de Joane.

Um estudo realizado na pedreira da Empresa Secil Britas (Ramos et alia, 2003) refere como características físico mecânicas do balastro produzido a partir do granito explorado na pedreira as seguintes:

Resistência mecânica à compressão 1760Kg/cm<sup>2</sup>; Granulometria - fuso granulométrico compatível com aceitação sem restrições; resistência ao desgaste Los Angeles (curva F) 19%; grau de limpeza 0.13%; grau de homogeneidade 0.00%; coeficiente de forma 2.27%: estes resultados permitem considerar o balastro como de boa qualidade.

Esta região tem potencialidades para produção de inertes graníticos de boa qualidade pelo que deverá ser preservada nomeadamente para as obras importantes como as das vias rodoviárias e ferroviárias.

#### 2.2.4. Património geológico e geomineiro

Com base na bibliografia consultada e no trabalho de campo, não foi identificado património geológico e geomineiro no Concelho.

### 2.3. Riscos Geológicos e Geotécnicos

Os riscos geológicos e geotécnicos são condicionados pelos processos geodinâmicos naturais mas também pela intervenção humana. A previsão desses riscos pode contribuir para um correcto planeamento do território. Numa análise sumária, consideraram-se como possíveis causadores de riscos geológico-geotécnicos os seguintes processos geodinâmicos e de intervenção humana: movimentos de terrenos (rochas), ravinamentos, desabamentos, deslizamentos, erosão eólica e fluvial e sedimentação e riscos tectónicos.

No Concelho de Vila Nova de Famalicão, apenas foram considerados os movimentos terrenos (rochas), não sendo identificadas quaisquer zonas potenciais de queda de blocos, não existindo por isso áreas de risco de derrocada do substrato geológico através de processos naturais. No entanto, a área envolvente às pedreiras localizadas nas freguesias de Joane e Portela, nomeadamente as explorações não licenciadas, foram identificadas pelos Serviços Municipais de Protecção Civil como sendo de algum risco.

### 3. GEOMORFOLOGIA E FISIOGRAFIA

#### 3.1. Metodologia

A caracterização geomorfológica do Concelho de Vila Nova de Famalicão foi realizada com base na consulta de dados bibliográficos e cartográficos, nomeadamente nas Cartas Geológicas de Portugal, à escala 1:50.000, e respectivas notícias explicativas, dos Serviços Geológicos de Portugal. Foi ainda consultado o Plano da Bacia Hidrográfica do rio Ave (DRAOT-N, 1999).

A análise fisiográfica pretendeu representar os elementos estruturais e físicos que definem e descrevem o território baseado na análise dos seguintes elementos:

Linhas fundamentais do relevo - análise da estrutura principal do relevo através da demarcação dos festos e talvegues, com base na rede hidrográfica principal e nas curvas de nível, com uma equidistância de 5 m;

Hipsometria - análise da altimetria através da qual é possível obter uma primeira percepção da estrutura do relevo;

Declives – traduz a inclinação do terreno permitindo a caracterização mais pormenorizada e objectiva do relevo fornecendo uma informação quantificada. A classificação dos declives depende de diversos factores, como seja as características da área de estudo e da escala de análise em causa, neste caso concreto foi adaptada a seguinte classificação:

Classe de Declive (%)	Tipo de relevo	Risco de erosão
0 - 3	Plano	Nulo ou Reduzido
3 - 8	Suave	Reduzido a moderado
8 - 16	Moderado	Moderado a Elevado
16 - 25	Acentuado	Elevado a Muito elevado
25 - 40	Muito acentuado	Muito elevado
> 40	Escarpado	Muito elevado

Dada a influência do declive no risco de erosão do solo, para cada classe de declive foi associado o seu risco de erosão, com base em Canguero (1991).

Exposição de encostas – é a orientação do terreno em relação aos pontos cardeais. Fornece elementos para a aproximação macro e/ou microclimática, como seja a exposição das encostas à radiação do sol e aos ventos. Esta análise é particularmente útil em terrenos muito acidentados. Neste caso, a orientação de encostas foi agrupada de acordo com as condições climatéricas, tendo-se obtido a seguinte classificação:

Expostas a N+NE	Muito fria
Expostas a NW	Fria
Expostas a E + Sem orientação	Temperada
Expostas a SE	Temperada quente
Expostas a S	Quente
Expostas a W + SE	Muito quente

A análise fisiográfica teve como base a cartografia de 2004 fornecida pela Câmara Municipal, nomeadamente a altimetria (com uma equidistância de 5 m) e a hidrografia. A análise e representação gráfica do relevo foi realizada em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software ArcGis 9 e as extensões 3D Analyst e o Spatial Analyst.

### 3.2. Caracterização

O Concelho de Famalicão apresenta em termos muito genéricos e do ponto de vista geomorfológico aspectos completamente distintos entre a parte ocidental do Concelho, onde predominam rochas metassedimentares e alguns sedimentos, mais aplanada e levemente ondulada e a parte leste do Concelho predominantemente granítica, mais acidentada, onde ocorrem as cotas mais elevadas. Genericamente constata-se que as cotas variam entre 20 m no leito do Rio Ave no limite SW do Concelho e 469 m no morro granítico do marco geodésico Pedra das Letras.

A maior parte da área do concelho é drenada pelo Rio Ave, e seus afluentes que limita a Sudeste e Este o Concelho. Uma pequena da área do Concelho situada a NW é drenada pelo rio Este. A estruturação dos terrenos metamórficos com orientação da estratificação e clivagem xistenta na direcção NW-SE determinou alguma orientação das linhas de água que a drenam com essa direcção como acontece por exemplo na região de Vilarinho de Cambas. Na área onde afloram predominantemente os granitóides algumas

linhas de água revelam algum controlo tectónico com orientação NNE-SSW como acontece por exemplo com o Rio Pele na região entre Avides e Requião e com o rio Ave na região de Gondai, com orientação NE-SW como acontece com o Rio Pele na região de Joane com o rio Pelhe na região de Outeiros e com o rio Este na região entre Nine e Outiz.

Algumas poucas linhas de água da área granítica têm direcção NW-SE, controladas por fracturas com aquela direcção, como acontece entre Romão e Joane.

Na área de natureza predominantemente granítica será de esperar que os aspectos geomorfológicos mais significativos do Concelho tenham a ver, por um lado, com a textura, composição mineralógica e química dos granitóides aflorantes, por outro lado, pela tectónica hercínica, responsável pela estruturação das rochas metamórficas e da intrusão de alguns maciços granitóides em faixas com orientação predominantemente NW-SE e, N-S e também, pela fracturação tardia responsável pelo condicionamento do traçado de algumas linhas e cursos de água com direcção NE-SW e NNE-SSW.

Nas áreas graníticas onde ocorrem predominantemente granitos porfiróides biotíticos de granulado grosseiro como acontece na região de Cruz ocorrem por vezes castelos de grandes bolas graníticas que caracterizam a paisagem nestas regiões.

Em termos geográficos e geomorfológicos, o Concelho de Vila Nova de Famalicão situa-se no Noroeste de Portugal Continental, nomeadamente na região denominada de Minho Ocidental. A morfoestrutura desta região tem como característica mais marcante a oposição entre relevos elevados, culminando em planaltos descontínuos preservados no topo de blocos individualizados, desenhando um reticulado rígido, que sugere um controlo por fracturas, e vales profundos mas largos de fundo aplanado, seguindo regionalmente orientações preferenciais mas apresentando contornos sinuosos (DRAOT-N, 1999).

Uma das originalidades do relevo desta região é o facto do substrato rochoso, marcado pela fracturação e deslocado pela movimentação tectónica, dispor-se em anfiteatro aberto sobre o atlântico (Lima, 1997). Este facto está fundamentalmente relacionado, com as suas características litológicas, em que predominam os granitóides, as condições climáticas húmidas favoráveis à alteração, e uma tectónica complexa que influenciou directa ou indirectamente a morfologia, isto é, criando desníveis ou facilitando a erosão diferencial.

O relevo está ainda marcado por depressões alinhadas, ocupadas pela drenagem fluvial, constituindo alinhamentos importantes dispostos em famílias de orientação preferencial, de que se destacam os alinhamentos ENE-WSW e N-S, claramente dominantes, e os NE-SW a NNE-SSW e NW-SE, menos influentes na morfologia. Os cursos de água principais que atravessam o Concelho, nomeadamente o rio Ave (a Sul) e o rio Este (a Norte), apresentam o seu percurso perfeitamente controlado por esta fracturação. A rede de drenagem do rio Ave e dos seus principais afluentes seguem vales, ora estreitos ora alargados, que se internam profundamente, fruto de um ravinamento ou erosão.

Deste modo, o Concelho em termos morfológicos, situa-se na zona de transição entre a área de cotas mais baixas e mais planas do Noroeste do país, cujas características se encontram marcadas pela influência atlântica, e a zona montanhosa das serras do Nordeste de Portugal (ver Figura 2).

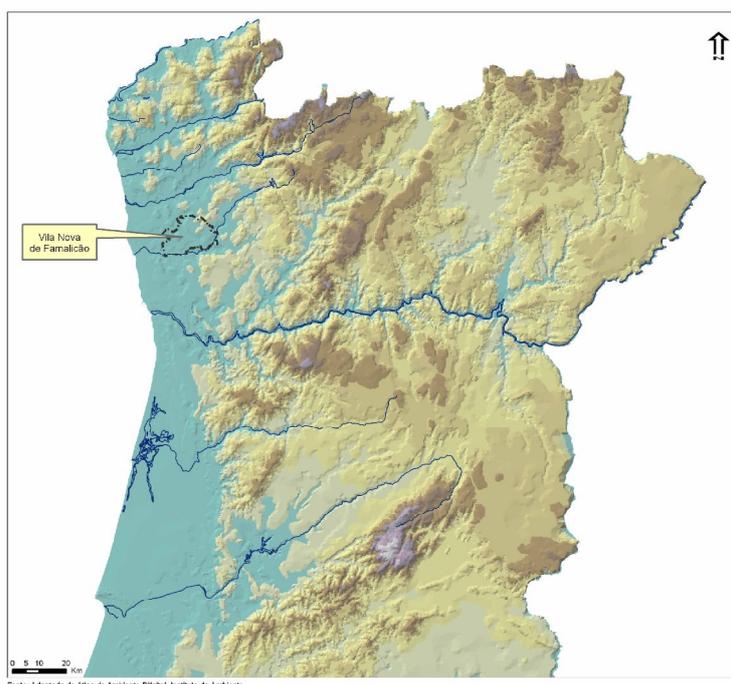


Figura 2 – Enquadramento morfológico do Concelho de Vila Nova de Famalicão, Modelo Digital do Terreno da região Norte.

O relevo do Concelho de Vila Nova de Famalicão, tem uma orientação dominante predominantemente de Nordeste-Sudoeste ou Nordeste-Sul, como se pode ver pela direcção das linhas fundamentais do relevo (ver Carta 2), nomeadamente as principais linhas de festos (cumeadas que separam as bacias hidrográficas) e talvegues (leito das

linhas de água principais). Em relação aos festos principais, destacam-se os festos que separam a bacia do rio Este das bacias dos tributários directos do rio Ave, nomeadamente, o rio Pelhe e do rio Pele. As linhas de talvegue mais marcantes são as das linhas de água principais, nomeadamente o rio Este, rio Pelhe e Pele e o rio Ave.

Em relação à rede hidrográfica, o rio Ave atravessa o Concelho de Este para Oeste, junto ao limite mais a Sul, com um percurso algo sinuoso ora em vale encaixado, mais a montante, ora aberto, mais a jusante. O rio Este atravessa a parte mais a Norte do Concelho, com uma direcção de Nordeste para Sudoeste, sendo o afluente mais importante do rio Ave. Os rios Pele e Pelhe atravessam o Concelho na sua parte mais central, com uma direcção de Nordeste para Sul.

Através da análise da hipsometria (ver Carta 3), verifica-se que as cotas diminuem de Nordeste para Sudoeste, variando entre 20 e 500 m. Do ponto de vista orográfico, o sector Este do Concelho apresenta características mais montanhosas, com relevos mais acentuados e com cotas acima dos 400 m, atingindo o ponto mais alto no Penedo das Letras (460 m), freguesia de Portela, junto ao limite Nordeste do Concelho. Nos sectores Noroeste e Sudoeste os relevos são mais suaves, com cotas abaixo dos 100 m, correspondendo à zona dos vales dos principais cursos de água, nomeadamente do rio Este e Ave.

Em relação ao relevo, e com base nos declives (ver Carta 4), verifica-se que o tipo de relevo mais acidentado ocorre fundamentalmente na parte mais a Este, ao longo da cumeada que separa a bacia do rio Este da bacia hidrográfica dos cursos de água que drenam directamente para o rio Ave e a cumeada que separa a bacia do rio Pelhe da do rio Pele, abrangendo as freguesias de Sezures, Jesufrei, Portela, Telhado, Joane, Brufe, Outiz, Vilarinho das Cambas, entre outras. As zonas mais planas são no vale do rio Ave e do rio Este, respectivamente na parte mais a Sul, abrangendo as freguesias de Fradelo, Ribeirão e Lousado, e a Norte do Concelho, abrangendo as freguesias de Gondifelos, Cavalões, Louro, Lemenhe e Nine.

Quanto às zonas consideradas escarpadas, isto é, áreas com declives superiores a 40%, ocorrem apenas em situações pontuais (ver Carta 4), predominantemente na zona de encostas próximo das principais linhas de cumeada, nas freguesias de Sezures, Portela, Telhado, Vale de S. Cosme, Calendário e Riba de Ave.

A Orientação de Encostas (ver Carta 5), para além da importância que tem numa melhor percepção do relevo (nomeadamente das linhas de cumeadas), tem importância ao nível do conforto humano, uma vez que representa a orientação dos terrenos em relação aos pontos cardeais e ao vento. Através desta carta é possível igualmente efectuar a demarcação das áreas sem orientação dominante nos vales dos principais cursos de água que correspondem de um modo grosseiro às áreas de maior risco de inundação.

## 4. CLIMA

### 4.1. Metodologia

A caracterização do clima foi realizada com base nos registos das Normais Climatológicas das estações climatológicas e udométricas consideradas representativas do clima da área, que se situam na envolvente mais próxima do Concelho. Os dados utilizados são os publicados pelo Instituto de Meteorologia (INMG 1988, 1990 e 1991) e os disponibilizados no sítio do INAG (<http://snirh.inag.pt>). Para completar a informação obtida pelos dados meteorológicos foi consultada bibliografia específica e comparados os resultados com as cartas de síntese do Plano da Bacia Hidrográfica do rio Ave (DRAOT-N, 1999) e do Atlas do Ambiente Digital (<http://elara.iambiente.pt/atlas>).

Os valores obtidos na análise dos dados das estações climatológicas foram relacionados com os factores que conduzem a variações climáticas ao nível regional, como seja o tipo de relevo e a proximidade de grandes massas de água.

### 4.2. Caracterização

O clima da região Norte de Portugal é caracterizado pela sua grande diversidade, originada principalmente pelos relevos localizados relativamente perto da costa, que actuam como sucessivas barreiras de condensação às massas de ar húmido vindas de Oeste. A disposição do relevo juntamente com a predominância de ventos de origem atlântica origina um decréscimo de precipitação de Oeste para Este. As montanhas de Noroeste, formam como que uma lomba de terras altas paralelas à costa e perpendiculares aos ventos dominantes. Esta muralha é raramente interrompida e leva a

que a região Noroeste do país seja chuvosa e se situe no domínio atlântico e a que a região Nordeste seja muito mais seca (Correia, 1994).

Deste modo, os factores regionais que mais condicionam o estado do tempo na região do Noroeste do país, são o relevo e a posição relativamente ao Oceano Atlântico, que originam uma variabilidade de microclimas estreitamente relacionada com a orografia da região. Neste contexto, o clima da região onde se insere o Concelho de Vila Nova de Famalicão está igualmente relacionado com a sua localização geográfica estar na zona de transição entre a zona de influência da faixa litoral e os conjuntos montanhosos do Noroeste de Portugal (ver Figura 2).

As estações meteorológicas (climatológicas e udométricas) consideradas para a caracterização do clima do Concelho estão representadas na Figura 3. A estação climatológica mais próxima do Concelho é a de Santo Tirso (Caldas da Saúde). As características gerais das estações consideradas encontram-se especificadas no Quadro 1 e os principais dados climatológicos encontram-se no Anexo II.

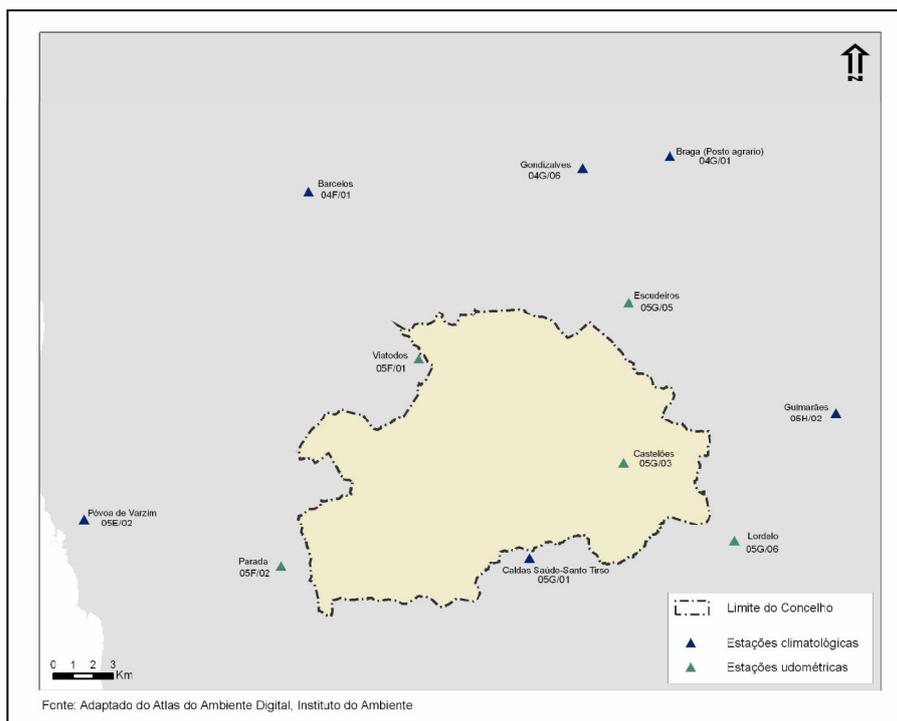


Figura 3 – Localização das estações climatológicas e udométricas.

Quadro 1 - Características gerais das estações climatológicas e udométricas.

Designação	Código	Tipo Posto/Estação	Entidade	Coordenadas		Altitude (m)	Período de registos
				M	P		
Barcelos	04F/01	Climatológica	INAG	159526	507090	25	1981-95
Braga (Posto Agrário)	04G/01	Udométrica	IM	177614	508862	190	1951-80
Castelões	05G/03	Udométrica	INAG	175290	493351	155	1979-01
Escudeiros	05G/05	Udométrica	INAG	175550	501465	180	1979-01
Gondizalves	04G/06	Climatológica	INAG	173255	508260	90	1979-93
Guimarães **	05H/02	Climatológica	IM	185933	495884	190	1941-61
Lordelo	05G/06	Udométrica	INAG	180854	489386	110	1979-01
Parada	05F/02	Udométrica	INAG	158142	488123	63	1979-02
Póvoa do Varzim **	05E/02	Climatológica	IM	148280	490501	14	1941-50
Santo Tirso (Caldas da Saúde) **	05G/01	Climatológica	IM	170579	488525	94	1941-50
Viatodos	05F/01	Udométrica	INAG	165049	4989608	105	1979-03

Fonte: INMG (1988, 1990 e 1991), INAG (snirh.inag.pt)

\*\* Estações desactivadas

Em relação ao clima na região em que se insere o Concelho, verifica-se que a orientação Oeste-Este do sector terminal do rio Ave e a orientação Sudoeste-Nordeste do vale do rio Este, e a considerável largura que estes vales apresentam a Oeste de Vila Nova de Famalicão, facilitam a penetração das massas de ar oceânicas e consequentemente a influência atlântica. A conjugação destes factores determina que uma parte significativa da bacia do rio Ave (correspondente aos sectores de jusante e intermédio e às áreas expostas a barlavento do sector de montante) se insira numa vasta região de clima de tipo *marítimo, fachada atlântica* (DAVEAU *et al.*, 1985 *in* DRAOT-N, 1999).

De um modo genérico o tipo de clima presente na região é caracterizado por um Inverno com precipitação relativamente elevada, temperatura baixa e vento forte. Na Primavera, mais concretamente no mês de Abril, que constitui um mês de transição, ocorre uma redução dos quantitativos da precipitação e a temperatura sobe. No Verão ocorre uma redução muito significativa ou mesma ausência da ocorrência de precipitação e baixos teores de humidade relativa do ar, que determinam temperaturas do ar relativamente elevadas, particularmente nos meses de Julho e Agosto. Já no Outono, mais concretamente no mês de Outubro, que constitui à semelhança de Abril um mês de transição, ocorre a diminuição da temperatura devido às invasões de ar frio, embora ainda pouco frequentes, e aumenta a precipitação.

Os valores de temperatura média anual nas estações consideradas estão compreendidos entre 11,4°C e 15,5°C. No Concelho, a temperatura anual média varia entre 12°C e 15°C, registando um ligeiro aumento de temperatura de Nordeste para

Sudoeste, sendo a temperatura mais reduzida observada nos pontos mais altos, na zona de cumeadas a Nordeste (Figura 4).

Os Verões podem-se classificar como sendo do tipo moderado, sendo os meses mais quentes os de Julho e Agosto, verificando-se que a temperatura máxima diária média varia entre 12,3°C e 20,7°C e a temperatura máxima absoluta varia entre 37°C e 40,6°C. Já os Invernos são do tipo fresco, sendo o mês mais frio o de Fevereiro, em que a temperatura mínima diária média varia entre 8,3 e 10,8°C e a temperatura mínima absoluta varia entre -0,6 e -6°C.

Através dos dados de temperatura das estações consideradas foi possível verificar que ocorrem entre 15,2 e 81,3 dias com temperatura do ar superior a 25°C; 0,5 a 20,3 dias com temperatura mínima inferior a 0°C e 0,9 e 2,8 dias com temperatura mínima superior a 20°C. Esta discrepância de valores permite verificar a diferença entre os valores da zona de maior influência atlântica e a zona com maior continentalidade, verificando-se que de um modo geral o Concelho em análise se situa numa zona intermédia.

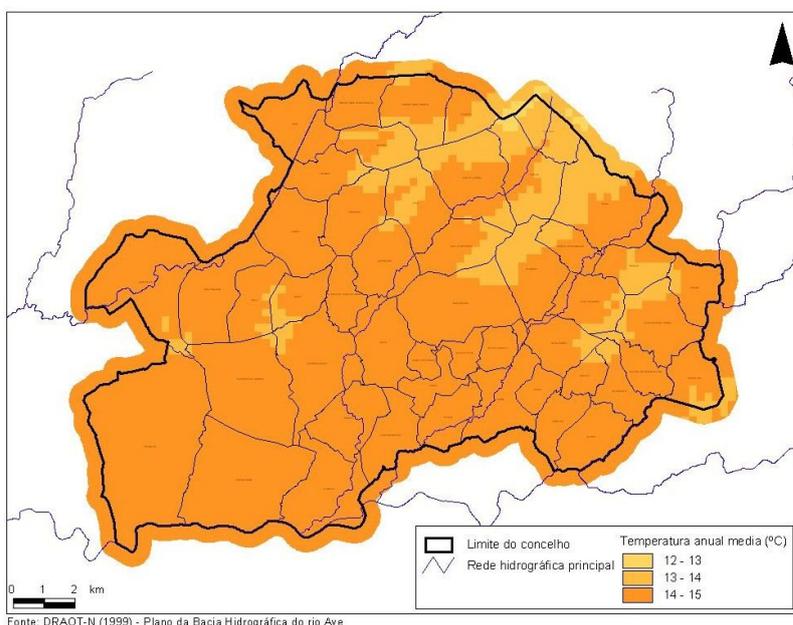


Figura 4 – Temperatura anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão.

A precipitação anual média nas estações consideradas apresenta uma grande variação ao longo do ano, que se situa entre 489 mm (na estação mais litoral) e 1725,8 mm, verificando-se uma acentuada assimetria na distribuição da precipitação ao longo das principais estações do ano.

O Concelho de Vila Nova de Famalicão, segundo a Figura 5, regista uma precipitação, entre 1200 e 2000 mm, sendo os maiores valores de precipitação registados na zona do vale do Ave, a Sul do Concelho e nas áreas de cumeadas.

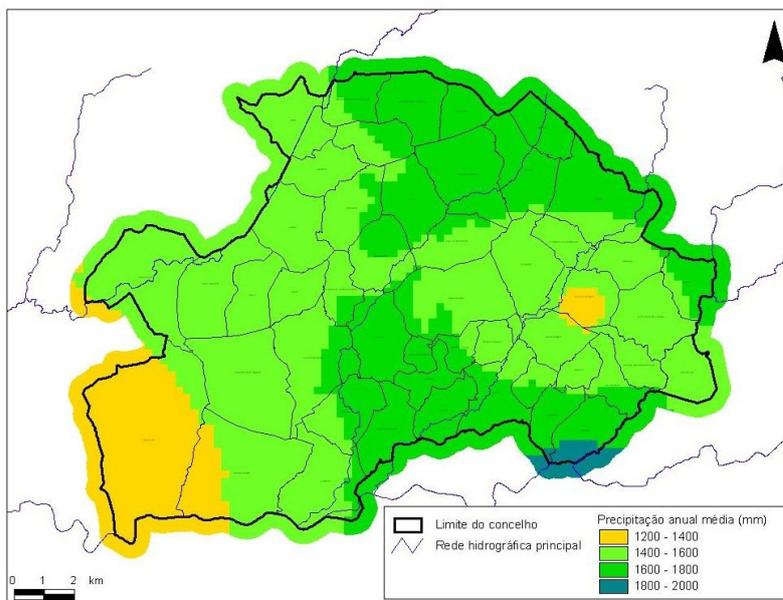


Figura 5 – Precipitação anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão.

Nas estações consideradas verifica-se ainda que ocorrem entre 113,4 e 130,4 dias com precipitação maior ou igual a 0,1 mm; 27,4 e 52,3 dias com precipitação maior ou igual a 10 mm. A precipitação máxima diária varia entre 65,5 e 114 mm.

Em relação ao regime dos ventos, verifica-se que a estação mais litoral, a de Póvoa de Varzim, apresenta um claro predomínio de ventos de Sudoeste, com excepção dos meses de Inverno (Dezembro e Janeiro), cujo rumo predominante é o de Este. Das estações consideradas esta é a mais ventosa, isto é, com um período de calmas mais reduzido. Em relação à estação de Santo Tirso, o vento sopra predominantemente de Sul, com excepção dos meses de Verão (Maio a Agosto), que sopra de Sudoeste. Por último, na estação de Braga, o vento durante o Inverno sopra predominantemente de Sul, na Primavera de Norte, de Verão de Noroeste e no Outono de Sudeste.

Verifica-se que de um modo geral as estações mais litorais são as mais ventosas, predominando os ventos de Noroeste, enquanto as mais interiores apresentam um maior período de acalmia e ocorre o predomínio dos ventos de Norte (Figura 6).

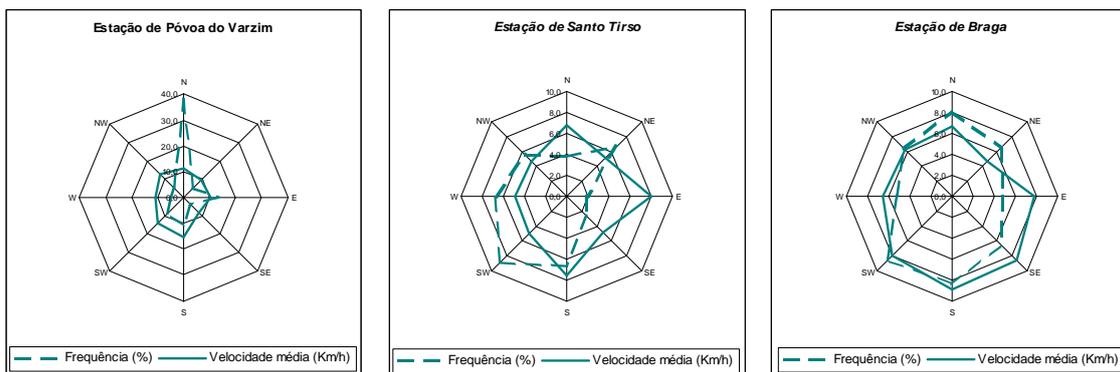


Figura 6 - Rosa do Vento das estações de Póvoa do Varzim, Santo Tirso e Braga.

Em relação à insolação, os valores variam entre 2.396,4 horas por ano (53%) e 2.517,7 horas por ano (55%), na estação mais litoral. O número de dias médio por ano com céu limpo varia entre 92,1 e 126,1. Em relação à nebulosidade, a estação que apresentou céu mais nebuloso foi a de Guimarães, sendo a que apresentou céu mais limpo a de Braga.

Em relação à humidade relativa do ar às 9h, esta varia entre 78 e 82%, aumentando ligeiramente do interior para o litoral.

O número de dias do ano com orvalho varia entre 90 e 169 dias, sendo os valores mais elevados observados nas estações mais interiores. Quanto ao número de dias com geada, variam entre 1,7 e 26,2 dias, aumentando igualmente os valores do litoral para o interior. Quanto ao nevoeiro a tendência é contrária aos meteoros anteriores, observando-se que os valores mais altos são no litoral, variando entre 18 e 122 dias por ano.

Os valores de evaporação anual média variam entre 884 mm, em Braga, e 678 mm, em Guimarães. Os valores mais elevados registam-se em Julho e os mais reduzidos em Dezembro.

A evapotranspiração potencial anual média na área da Bacia do Ave (segundo o método de Thornthwaite) varia entre os 607 mm e 764 mm. De meados de Maio até final de Setembro, a evapotranspiração real é superior à precipitação, o mesmo sucedendo com a evapotranspiração potencial, com destaque para Julho, com valores que variam entre

97 mm e 121 mm. Janeiro é o mês de menor evapotranspiração potencial, registando valores médios compreendidos entre os 12 mm e 26 mm. No Concelho, segundo a carta do Plano da Bacia Hidrográfica do rio Ave os valores variam entre 700 mm e 800 mm, com excepção dos pontos de maior altitude, que apresentam valores mais baixos, entre 600 mm e 700 mm (Figura 7).

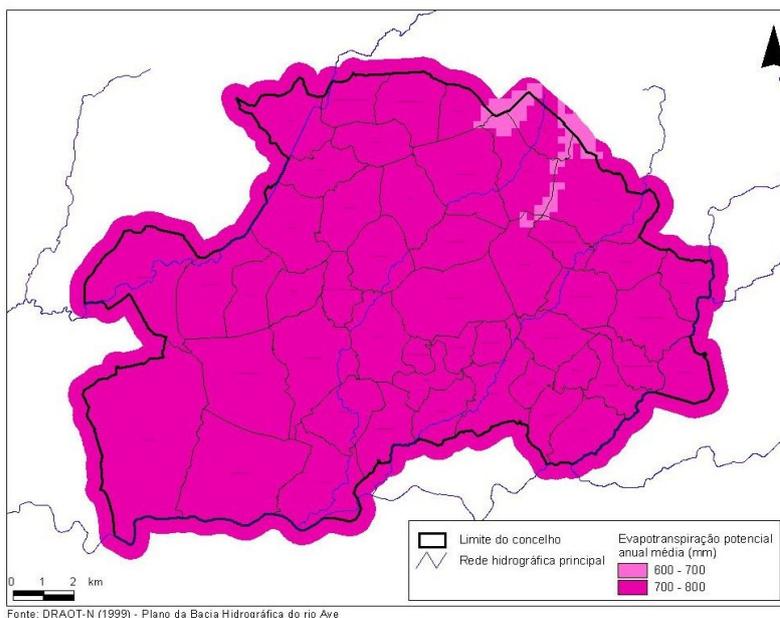


Figura 7 – Evapotranspiração potencial anual média no Concelho de Vila Nova de Famalicão.

A evapotranspiração real anual média está compreendida entre os 494 mm e 607 mm na bacia do rio Ave, sendo condicionada pelas disponibilidades hídricas nos meses de Maio a Setembro. Os maiores valores ocorrem no sector de jusante e intermédio, manifestando uma dependência com os valores mais elevados da temperatura. O regime mensal médio apresenta valores máximos entre 33 mm e 94 mm em Junho, e valores mínimos entre 12 mm e 26 mm, em Janeiro.

O défice hídrico anual médio ronda os 110 mm na bacia do rio Ave, excepto em Guilhofrei onde se verifica apenas um défice de 49 mm. Os meses em que se verifica défice são os meses mais quentes, de Junho a Setembro, com valores mais elevados em Julho e Agosto.

Segundo o índice de aridez (Figura 8), o Concelho apresenta um Deficit hídrico moderado no Inverno na maior parte da área, com excepção da área a Noroeste, que

corresponde à área com cotas mais elevadas, que apresenta um Deficit nulo ou pequeno no ano.

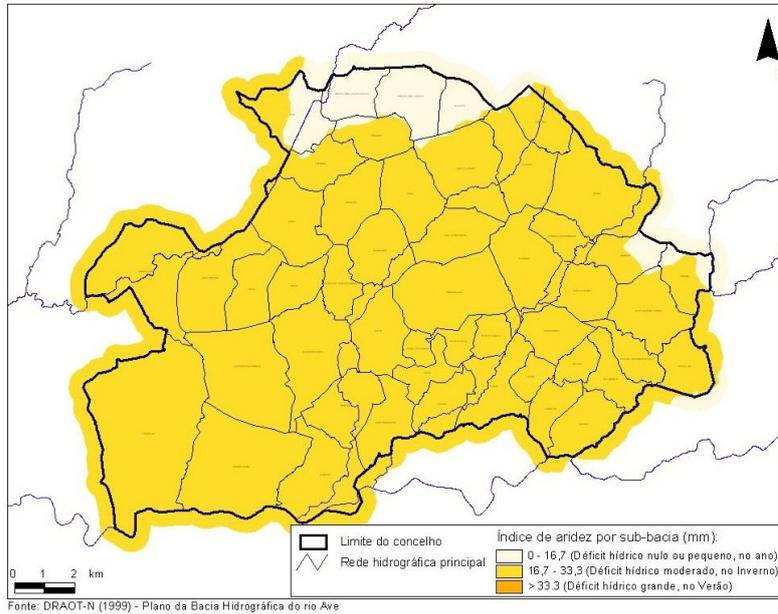


Figura 8 – Índice de aridez por sub-bacia, no Concelho de Vila Nova de Famalicão.

O excesso hídrico anual médio na bacia do Ave é elevado, da ordem dos 248 mm, junto à faixa litoral, e 787 mm, no sector intermédio. Os maiores valores de excesso hídrico verificam-se no mês de Janeiro nos sectores mais elevados e intermédios da bacia. Na faixa litoral os maiores valores observam-se nos meses de Janeiro a Março, entre 86 mm e 51 mm. No Concelho, segundo o índice hídrico (Figura 9), a classificação varia entre o clima Super-húmido na parte Oriental, a Muito húmido na área mais central do Concelho, a Húmido junto ao limite Ocidental.

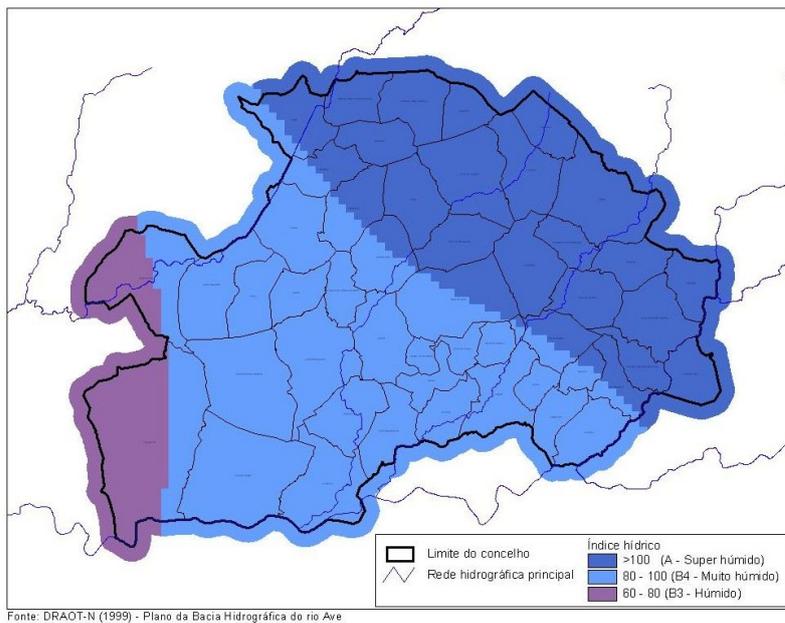


Figura 9 – Índice hídrico no Concelho de Vila Nova de Famalicão.

## 5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

### 5.1. Metodologia

Para a caracterização dos recursos hidrogeológicos do Concelho foi utilizada cartografia específica, como é o caso das Cartas Geológicas, à escala 1:50.000, do IGM, e respectivas Notícias Explicativas, a Carta Hidrogeológica de Portugal, à escala 1:200.000, folha 1 (IGM, 1998). Para a determinação da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição foi utilizada a Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho, à escala 1:100.000, e respectiva Notícia Explicativa (IGM, 2000).

Esta informação foi complementada com dados obtidos pela consulta de bibliografia específica e de dados recolhidos na Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão, nomeadamente sobre furos e captações.

### 5.2. Caracterização

A área de estudo, tal como se referiu anteriormente na caracterização geológica (Capítulo 2), situa-se no Maciço Antigo. Esta região é caracterizada por ser constituída por aquíferos instalados em rochas eruptivas e metassedimentares, à excepção das pequenas manchas de rochas detríticas móveis. São aquíferos descontínuos, de

pequena transmissividade e armazenamento. Estas rochas em termos hidrogeológicos são designadas por rochas cristalinas ou rochas duras, ou rochas fracturadas ou fissuradas. Em termos gerais, podem considerar materiais com escassa aptidão hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos (Almeida, *et al.*, 2000).

Deste modo, os aquíferos são descontínuos com permeabilidade fissural, instalados em rochas cristalinas e cristalofílicas, existindo pequenos depósitos de vale ou mesmo de maciços muito alterados em que a permeabilidade dominante é intersticial. É assim possível distinguir dois tipos de situações distintas em relação ao comportamento hidrogeológico do substrato geológico: áreas com substrato de rochas metassedimentares e rochas graníticas, no primeiro caso, e áreas de depósitos de cobertura, no segundo caso.

As principais formas de utilização das águas subterrâneas no Concelho são através de furos e poços, captações e fontanários, estando algumas identificadas na Carta 6.

### **Rochas metassedimentares e graníticas, com metamorfismo variável**

Tratam-se das formações predominantes, ocupando cerca de 94 % da área concelhia. Apresentam um carácter fissural em que a circulação da água é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fracturas resultante da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem dos 70 a 100 m. Alguns acidentes tectónicos de maior expressão podem dar origem a circulação mais profunda mas, muitas vezes, esta cai no domínio do hidrotermalismo. Verifica-se que a produtividade dos granitos não depende da sua composição litológica, mas da respectiva alteração e fracturação.

Os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia e o escoamento dirige-se em direcção às linhas de água, onde se dá a descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação. Em relação à produtividade dos aquíferos, e segundo estudos realizados para estes substratos, verifica-se que as captações implantadas em xistos, com um caudal médio de 2,1 l/s, apresentam uma produtividade significativamente maior que a dos granitos, com um caudal médio de 1,1 l/s. Apresentam baixa condutividade hidráulica e, regra geral,

produtividade muito reduzida que não ultrapassa, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária. A transmissividade pode alcançar valores compatíveis com extracções de interesse local mas a função capacitiva dos sistemas ocorrentes é muito reduzida.

De um modo geral, pode considerar-se três situações, de cima para baixo:

- a) É frequente a ocorrência de um nível superior, alterado ou mesmo decomposto, em que a permeabilidade é do tipo intergranular podendo coexistir com a circulação fissural que pode alcançar espessuras até 100 m.
- b) O nível intermédio com o maciço rochoso mais ou menos são, encontra-se cortado por descontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fractura, diaclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m.
- c) Por último, numa zona profunda, caracterizada por uma condutividade hidráulica praticamente nula, o maciço encontra-se compacto, são e praticamente sem descontinuidades ou fechadas.

### Depósitos de cobertura

Deste grupo fazem parte os terraços ou depósitos aluvionares e os aluviões, que representam apenas cerca de 6% da área do Concelho. Tratam-se de unidades porosas com desenvolvimento espacial pequeno mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional. Destacam-se os depósitos aluvionares que podem propiciar esquemas de captação por infiltração induzida de certa importância, dependentes, obviamente da qualidade e quantidade da água disponível nas linhas de água a que estão ligados.

Os **terraços ou depósitos aluvionares** assentes sobre o Maciço Antigo apresentam produtividade baixa a muito baixa. As camadas aquíferas mais prometedoras respeitam a horizontes onde a componente argilosa é pouco abundante. Nos terraços, a permeabilidade é inferior e a produtividade igualmente menor, situada entre 1 e 3 l/s.km<sup>2</sup>. As captações correntemente usadas nos depósitos sedimentares são os poços de grande diâmetro, por vezes com drenos, conforme as necessidades de abastecimento.

Em relação com os **aluviões**, dispostos de forma descontínua ao longo das linhas de água principais, ocorrem pequenos aquíferos, independentes uns dos outros, muitas vezes de dimensão hectométrica. A captação é feita por furos, poços e poços com drenos horizontais. Dada a reduzida espessura (inferior a 20 m), os furos são, regra

geral, curtos. Os aluviões contêm leitos de cascalheiras que permitem a circulação da água proveniente do rio, daí resultando permeabilidade elevada e produtividade superior a 3 l/s.km<sup>2</sup>. Os vales do rio Ave e seus afluentes, nomeadamente o vale do rio Este, apresentam consideráveis áreas aluvionares, que constituem importantes depósitos de água subterrânea, representando as principais áreas com recursos hidrogeológicos do Concelho.

A caracterização da aptidão aquífera dos substratos descritos anteriormente foi sintetizada na Carta Hidrogeológica de Portugal (IGM, 1998), na qual estão caracterizados de acordo com a permeabilidade do substrato (ver Quadro 2 e Carta 6).

Quadro 2 – Aptidão aquífera: permeabilidade do substrato e produtividade dos aquíferos no Concelho.

Permeabilidade	Produtividade (l/s.km <sup>2</sup> )		Localização
	Meio poroso	Meio fissurado	
Alta	<b>Importante: &gt;5</b>	Importante: >3	Aluviões junto aos rios Este e Ave
Média a baixa	Significativa: 1 a 5	<b>Significativa: 1 a 3</b>	Principalmente a Este, nas áreas de granito
Muito baixa	Escassa: <1	<b>Escassa: &lt;1</b>	Principalmente a Oeste, na área de xistos

Fonte: IGM (1998)

De um modo geral, verifica-se que as áreas de produtividade importante, ocorrem em meio poroso, onde a permeabilidade é maior, o que corresponde aos aluviões do rio Ave e do rio Este. Quanto ao meio fissurado, apenas ocorre uma área de produtividade significativa, com permeabilidade média a baixa (nas zonas de granitos, aproximadamente numa faixa que vai de NE a NW e na parte mais a Este do Concelho) e outra com uma produtividade escassa e uma permeabilidade muito baixa, que corresponde sensivelmente à zona de xistos.

### Qualidade das águas subterrâneas

Os dados disponibilizados pela Delegação de Saúde de Vila Nova de Famalicão referem-se a dados de qualidade dos fontanários para o período de 2000/2003. A qualidade da água encontra-se classificada de imprópria ou própria para o consumo. Verifica-se que na grande maioria das freguesias as águas dos fontanários apresentam uma classificação de imprópria, com excepção das freguesias de Cruz, Gavião,

Lemenhe, Mouquim, Oliveira (S. Mateus), Requião, Ruivões e Vilarinho das Furnas nas quais a classificação da água da maioria dos fontanários é considerada própria para o consumo.

### **Risco e vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos**

No que respeita às incidências dos acidentes de poluição, ao nível dos aquíferos, há que atender não só às características da fonte poluidora como também ao grau de vulnerabilidade destes. Para o efeito foram definidas várias classes de vulnerabilidade à poluição.

### **Rochas metassedimentares e graníticas, com metamorfismo variável**

Em relação à qualidade das águas subterrâneas, os aquíferos instalados nestes tipos de rochas são bastantes vulneráveis a determinados tipos de contaminação. Como a circulação se faz, em grande parte, em fissuras, a velocidade de circulação pode ser elevada e o poder de infiltração do meio é reduzido. Assim, é natural que muitas das captações sejam afectadas por contaminações microbiológicas, o que aliado à dispersão das captações e conseqüente dificuldade de controlo dos processos de desinfecção, constitui uma das grandes dificuldades da gestão dos recursos hídricos subterrâneos naqueles meios. Por outro lado, o facto de se tratar de pequenos aquíferos, com escasso poder regulador, torna-os muito vulneráveis a outros contaminantes de origem antropogénica, nomeadamente os que resultam de actividades agrícolas, pelo que se poderá verificar o aumento das concentrações de nitratos e outros iões (Almeida, *et al.*, 2000).

Como os reservatórios dos aquíferos do Maciço Antigo são constituídos por materiais estáveis, entre os quais abundam o quartzo, as águas, quando não são excessivamente influenciadas por processos antropogénicos, apresentam uma mineralização baixa, e uma qualidade química aceitável. No entanto, em conseqüência da reduzida capacidade de reacção do meio é frequente as águas subterrâneas apresentarem valores baixos de pH (Almeida, *et al.*, 2000).

Com base nos resultados obtidos pode admitir-se que as taxas de infiltração serão da ordem de 20%. Porém boa parte desta água é rapidamente restituída às linhas de água e as infiltrações profundas não permitem senão recursos renováveis da ordem de

260 m<sup>3</sup>/dia/km<sup>2</sup> (o que corresponde a cerca de 100 mm, isto é, muito menos que 20% da precipitação) com extracções unitárias, por captação tubular, da ordem de 3 l/s.

### Depósitos de cobertura

Os aquíferos que se desenvolvem sobre rochas sedimentares de idade recente são os mais vulneráveis à contaminação devido à sua permeabilidade elevada. No entanto, podem ser enquadrados em duas classes distintas:

Aluviões - aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial, que apresentam um risco de contaminação alto. Esta classe de aquíferos é representada por vários depósitos, na dependência directa de linhas de água, dos quais constitui exemplo mais representativo os depósitos aluvionares do rio Ave;

Depósitos de vertentes - aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial, que apresentam um risco de contaminação médio. Genericamente os depósitos, onde se desenvolvem estes aquíferos, são típicos depósitos de vertente formados pelo desmantelamento ou aplanção de corpos mais resistentes. Trata-se de formações que se localizam, topograficamente, nas vertentes de encosta ou em zonas de planálticas, daí a ausência de ligação hidráulica à água superficial.

Para a análise do risco de contaminação dos aquíferos, foram consideradas as classes estabelecidas para a Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho (IGM, 2002), que se encontram sintetizadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Risco contaminação e correspondência com as formações existentes no Concelho.

<i>Risco de contaminação</i>	<i>Tipo de aquífero</i>	<i>Substrato geológico</i>
Alto	Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica à água superficial	Aluviões
Médio a Alto	Aquíferos em rochas fissuradas de fracturação elevada	-
Médio a Baixo	Aquíferos em rochas fissuradas de fracturação média	Rochas graníticas (granito de Gondinfelos, e zona de cumeada)
Médio	Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica à água superficial	Depósitos de cobertura
Baixo a variável	Aquífero em rochas fissuradas	Rochas graníticas e rochas metassedimentares
Muito baixo	Inexistência de aquíferos	-

## 6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### 6.1. Metodologia

A caracterização da rede hidrográfica foi realizada com base nos dados cartográficos de base fornecidos pela Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão e complementada com elementos bibliográficos, nomeadamente o Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave.

Para a caracterização da qualidade dos recurso hídricos, foram utilizados os dados das estações de qualidade das águas superficiais situadas no Concelho e as situadas imediatamente a montante e a jusante, e que são disponibilizados pelo sitio do INAG (<http://snirh.inag.pt>). Para a classificação da qualidade da água nestas estações foi utilizada a Classificação do INAG para os Cursos de Água Superficiais de Acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos.

### 6.2. Caracterização de base

A rede hidrográfica principal da bacia do rio Ave (cujos principais afluentes são o rio Este e rio Vizela), na qual se insere a totalidade da área do Concelho em análise, encontra-se esquematizada na Carta 7.

A rede de drenagem no Concelho é bastante abundante, com uma densidade que se pode considerar elevada, do tipo dentritico, devido principalmente ao substrato pouco permeável, que favorece o escoamento superficial em detrimento do subterrâneo. As principais linhas de água que atravessam o Concelho são o rio Ave e os seus afluentes Este, Pelhe e Pele. Deste modo, o Concelho é subdividido nas sub-bacias destas linhas de água (Carta 7), e que são:

**Bacia do rio Este;** tem uma direcção de escoamento principal de Norte-Noroeste, cuja bacia ocupa toda a parte Norte e Noroeste do Concelho, abrangendo cerca de 23% sua área, tem como principal afluente o rio Guisande;

**Bacia do rio Pelhe;** este rio tem uma direcção de escoamento predominante Nordeste-Sudoeste, a sua bacia constitui uma faixa relativamente estreita e que ocupa a parte central do Concelho, abrangendo cerca de 22 % da sua área, engloba a cidade de Vila Nova de Famalicão;

**Bacia do rio Pele;** tal como a Bacia do Pelhe, tem uma direcção de escoamento predominante Nordeste-Sudoeste, e uma bacia sensivelmente paralela à anterior, abrangendo cerca de 24 % da área do Concelho, o seu principal afluente é a rib<sup>a</sup> da Pateira.

**Bacias das linhas de água que são afluentes directos do rio Ave;** ocupam a parte do Concelho junto ao seu limite Sudeste e Sudoeste, abrangem cerca de 31 % da área do Concelho, sendo os principais cursos de águas a rib<sup>a</sup> de Fradelos e o rib<sup>o</sup> de Beleco, e parte da rib<sup>a</sup> da Fonte das Eiras.

Os principais cursos de água ocorrentes no Concelho estão brevemente caracterizados no Quadro 4. Quanto às restantes linhas de água, estas apresentam predominante um carácter torrencial, com escoamento apenas na época de maiores precipitações, ocorrendo num número relativamente elevado.

As principais formas de utilização das águas superficiais (Carta 7) estão relacionadas com usos mais antigos nomeadamente a actividade agrícola, nomeadamente através de azenhas e moinhos que ocorrem junto às linhas de água principais. Na freguesia de Bairro localiza-se uma mini-hídrica abandonada. Existem diversos pequenos açudes com vista à acumulação de água para uso agrícola e uma praia fluvial no rio Guisande. As águas são também utilizadas para a rega das culturas agrícolas que ocorrem junto às margens das linhas de água.

É ainda de salientar que muito das linhas de água tem o seu traçado inicial alterado e as suas margens artificializadas devido principalmente às actividades agrícolas e ao uso urbano e industrial do território.

Quadro 4 - Breve caracterização das linhas de água que atravessam o Concelho.

Linhas de água principais	<b>Rio Ave</b>	Nasce na Serra da Cabreira, no Concelho de Vieira do Minho, percorrendo cerca de 100 km, desde a sua nascente até à sua foz em Vila do Conde
	<b>Rio Este</b>	Um dos principais afluentes do rio Ave. Nasce da serra do Carvalho, no Concelho de Póvoa do Lanhoso, com cerca de 45 km de extensão, e desagua em Touginga, no Concelho de Vila do Conde, a cerca de 4 km da foz do Ave.
	<b>Rio Guisande ou Guizande</b>	Afluente do rio Este. Nasce na freguesia de Guisande, no Concelho de Braga. Tem cerca de 8,5 km de extensão e desagua em Arnos Santa Eulália, no Concelho de Vila Nova de Famalicão.
	<b>Rio Pelhe</b>	Afluente do rio Ave, no Concelho de Braga, próximo ao limite com o Concelho de Vila Nova de Famalicão, com cerca de 19,6 km de extensão. Desagua na freguesia de Lousado, Concelho de Vila Nova de Famalicão.
	<b>Rio Pele</b>	Afluente do rio Ave, nasce na freguesia de Leitões, no Concelho de Guimarães, com cerca de 21,5 km de extensão. Desagua na freguesia de Palmeira, Concelho de Santo Tirso.
Linhas de água secundárias	<b>Ribeira da Ponte das Eiras</b>	Afluente da ribeira dos Peixes, que por sua vez é afluente do rio Ave. Localizado na freguesia de Fradelos.
	<b>Ribeiro de Fradelos</b>	Afluente do rio Ave, localizado na freguesia de Fradelos.
	<b>Ribeiro de Beleco</b>	Afluente do rio Ave, que atravessa as freguesias de Vilarinho das Cambas e Ribeirão.
	<b>Ribeira de Gerém</b>	Afluente da ribeira de Pateiras. Atravessa as freguesias de Vale S. Martinho e Requião.
	<b>Ribeira de Pateiras</b>	Afluente do rio Pele. Atravessa as freguesias de Requião, Lagoa e Avidos.
	<b>Ribeiro de Couces</b>	Afluente do rio Este. Localiza-se na freguesia de Gondifelos.
	<b>Ribeira de Baixo</b>	Afluente do rio Pelhe. Localiza-se na freguesia de Vale S. Cosme.
<b>Ribeira das Charrueiras</b>	Afluente do rio Pele. Localiza-se na freguesia de Joane.	

### Qualidade das águas superficiais

As estações de qualidade de água superficial utilizadas na caracterização das linhas de água que atravessam o Concelho estão listadas no Quadro 5 e a sua distribuição representada na Carta 8. No Concelho existem duas estações no rio Este e sete estações no rio Ave. Relativamente aos dados de qualidade da água superficial, as estações foram classificadas de acordo com a classificação do INAG, que se encontra no Anexo III.

Quadro 5 - Estações de qualidade da água superficial.

Nome	Código	Rio	Período de análise	Coordenadas		Classificação
				X	Y	
BALAZAR	05F/01	RIO ESTE	1997-1999	159100	493269	Má
LOURO	05F/02	RIO ESTE	1995-1996	164785	496450	Muito má
CANIÇOS	05G/02	RIO AVE	1995-1999	174762	488354	Má a Muito má
PEDÔME	05G/04	RIO AVE	1997-1999	179500	493830	Má a Muito má
PONTE TROFA	05F/03	RIO AVE	1999-2001	164400	486300	Má a Muito má
PONTE VELHA AVE	05E/03	RIO AVE	1995-1999	154067	487006	Muito má
PORTOS	05G/03	RIO AVE	1995-1999	173400	487466	Muito má
RIBA DE AVE	05G/08	RIO AVE	1999-2001	178000	491100	Muito má
SANTO TIRSO	05G/07	RIO AVE	1999-2001	171777	486443	Má a Muito má

As estações de qualidade da água superficial em análise apresentam uma classificação de Má a Muito Má para os anos considerados, como é possível verificar nos gráficos da Carta 8. No rio Este, na estação de Louro, a qualidade da água para o período em análise é classificada como Muito Má, sendo esta classificação devida à concentração de Fosfatos e Azoto Amoniacal. No entanto, mais a jusante, na estação de Balazar, a qualidade da água melhora um pouco, é classificada de Má, sendo a causa desta contaminação a presença de Coliformes Totais e Coliformes Fecais. Verificou-se que as potenciais causas de contaminação das águas superficiais deste rio no Concelho são o uso agrícola e a ausência de saneamento básico em algumas áreas.

O rio Ave ao longo de todo o seu traçado, quer nas estações que existem dentro do limite do Concelho quer nas que existem imediatamente a montante e a jusante do Concelho, apresenta uma classificação Má a Muito Má. As principais causas para esta classificação são predominantemente as elevadas concentrações de Fosfatos e/ou de Coliformes Fecais e Coliformes Totais. A estação localizada a montante do Concelho, a estação de Pedôme, apresenta uma classificação de Má para os anos de 1997-98, devido à presença de Coliformes Fecais e Coliformes Totais, e de Muito Má em 1999, devido à Saturação em Oxigénio Dissolvido. Antes da junção do rio Ave com o Vizela, na estação de Riba de Ave, a qualidade é sempre classificada de Muito Má, devido à presença de Fosfatos. Neste rio as potenciais fontes de contaminação são o uso agrícola e o industrial, estando a concentração de CQO acima dos valores legais, em particular nas duas estações do rio Ave imediatamente a jusante da foz do rio Vizela.

Dentro do Concelho, a linha de água com melhor qualidade é o rio Guisande, afluente do rio Este, existindo inclusive uma praia fluvial, que no entanto nos últimos anos tem apresentado igualmente uma qualidade de água classificada como imprópria, segundo dados fornecidos pela Delegação de Saúde de Vila Nova de Famalicão.

De um modo geral, os recursos hídricos superficiais do Concelho, mais concretamente do rio Este e do rio Ave, apresentam uma qualidade muito reduzida, sendo as potenciais fontes de poluição a descarga de esgotos urbanos sem tratamento, que ocorre ainda em algumas áreas populacionais, a actividade agrícola e agro-pecuária e a actividade industrial.

### Fontes de contaminação

Através da Carta 9 é possível verificar a tipologia e a localização das potenciais fontes de contaminação das águas superficiais identificadas no Concelho, que são:

As zonas industriais e unidades industriais dispersas, sendo de destacar as indústrias de têxteis. Verifica-se que a actividade industrial encontra-se localizada predominantemente na área que drena para o rio Ave;

As unidades agro-pecuárias (aviários, cavalariças, pocilgas e vacarias), sendo de destacar pelo número de unidades os aviários e as vacarias;

As sucatas, sendo de salientar que apesar de existirem um pouco por todo o Concelho não existe nenhuma legalizada;

Os aglomerados populacionais sem tratamento de efluentes;

As pedreiras em exploração situadas nas freguesias de Portela e Joane, e portanto da sub-bacia do rio Pelhe, com potenciais consequências principalmente ao nível dos sólidos suspensos.

### Áreas de risco de cheias e cabeceiras de linhas de água

Sob o ponto de vista físico, uma cheia é um fenómeno temporário que corresponde à ocorrência de caudais elevados num curso de água, com a consequente submersão dos terrenos marginais. Quanto à sua origem, as cheias podem classificar-se em naturais e artificiais. As cheias naturais são as que resultam da interacção de aspectos meteorológicos com factores geomorfológicos e fisiográficos das bacias hidrográficas. Elas podem ocorrer, com carácter aleatório, em todos os cursos de água, sejam eles mais ou menos extensos, perenes ou efémeros, qualquer que seja o país ou continente em que se localizam. As cheias artificiais são todas aquelas que não têm como causa primeira os fenómenos meteorológicos, destacando-se, pela magnitude que podem atingir, as que têm origem em ruptura de barragens ou em incidentes de exploração.

No Concelho, o estudo das cheias apresenta grandes limitações devido à quase inexistência de registos de boa qualidade relativos a caudais e ausência de registos das áreas efectivamente inundadas. Pensa-se que os principais factores causadores de cheias no Concelho sejam a causas naturais, isto é, o tipo de relevo plano ocorrente na área, e precipitações intensas, conjuntamente com as causas artificiais, nomeadamente,

a ocupação das margens do rio, que podem originar pontos de estrangulamento à passagem da água.

A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias será efectuada a partir dos seguintes elementos: rede hidrográfica, carta de declives (áreas de relevo plano junto aos cursos de água), carta geológica (áreas de aluviões) e carta de solos. Posteriormente será efectuado um reconhecimento de campo para confirmar no terreno a cota representativa do leito de cheia.

As cabeceiras dos cursos de água são definidas como sendo “áreas côncavas situadas na zona montante das bacias hidrográficas, tendo por função o apanhamento das águas pluviais, onde se pretende promover a máxima infiltração das águas pluviais e reduzir o escoamento superficial e, conseqüentemente, a erosão” (Decreto-Lei 93/90, de 19 de Março). A sua demarcação será elaborada com base nos seguintes elementos base: hidrográfica e relevo (Modelo digital do Relevo e linhas fundamentais), seguindo a metodologia exposta em Canguero (1991).

Dado que a rede hidrográfica completa do Concelho ainda não está finalizada nesta fase, estes dois elementos ainda não foram demarcados.

## 7. SOLO, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

### 7.1. Metodologia

Para a identificação e caracterização das unidades pedológicas cartografadas no Concelho realizou-se uma recolha de dados bibliográficos e cartográficos para a região onde se encontra inserido.

Na caracterização dos solos foi utilizada a Carta de Solos de Entre-Douro-e-Minho, folhas 69, 70, 83, 84, 97 e 98, à escala 1:25.000 (DRAEDM, 1999). No entanto, uma vez que esta carta só tem cartografada uma parte da área do Concelho, correspondente aos solos com aptidão agrícola, nas restantes áreas foi utilizada a Carta de Solos do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave, que foi baseada na Carta de Solos de Entre-Douro-e-Minho, à escala 1:100.000 (DRAOT-N, 1999). Deste modo, a Carta de Solos do Concelho é o resultado da junção destas duas cartas.

Foi ainda utilizada as memórias descritivas da Carta de Solos da DRAEDM (1999) e da DRAOT-N (1999). As unidades pedológicas são designadas do seguinte modo: duas letras maiúsculas referentes ao grupo principal, seguidas de uma ou duas letras minúsculas referentes, respectivamente, à unidade-solo e à sub-unidade; uma ou duas letras, separadas das anteriores por um ponto, referentes ao material originário. A classificação das unidades pedológicas destas cartas é feita de acordo com a legenda da Carta dos Solos do Mundo da FAO/Unesco (1988).

Para a elaboração da Carta de Aptidão do Solo foi utilizada a mesma metodologia, tendo no entanto sido utilizada a Carta de Aptidão da Terra. A caracterização e avaliação da aptidão para o uso agrícola e/ou florestal dos solos presentes foi complementada com a análise das principais características físicas e químicas dos solos, bem como do tipo de substrato geológico e do relevo dos locais onde ocorrem.

A cartografia da Ocupação do Solo teve como base a Carta de Ocupação do Solo (COS'90) do SNIG (1990), sendo as classes de ocupação do solo utilizadas adaptadas desta cartografia. Apesar desta cartografia estar desactualizada foi considerada nesta análise como referência, uma vez que a carta actualizada encontra-se em elaboração pela Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão, com base em ortofotomapas de 2003.

## 7.2. Caracterização

### 7.2.1. Tipo de solo e sua distribuição

Os solos do Concelho formaram-se a partir de materiais resultantes da alteração e desagregação do substrato rochoso subjacente (rochas consolidadas), nomeadamente de rochas graníticas e metassedimentares, por acção dos agentes de meteorização de intensidade variável, em função do clima, do relevo e da vegetação, dando origem a materiais soltos com granulometria e espessura variadas.

Através da Carta de Solos (Carta 10), foi possível verificar que o material originário e o relevo foram determinantes na distribuição do solo ocorrente no Concelho, como se pode verificar pelo facto de nas zonas de relevo pouco acentuado, que de grosso modo

correspondem a zonas de vale, o tipo de solo dominante são os Antrossolos. Por outro lado, nas áreas com declives mais acentuados, ocorre uma distinção entre as áreas onde o substrato dominante são os granitos, em que o solo dominante são os Regossolos, as áreas onde predominam as rochas xistosas, onde o solo predominante são os Leptossolos.

No que respeita à representatividade das unidades pedológicas no Concelho (ver Quadro 6), verifica-se que, por ordem decrescente de representatividade, ocorre os seguintes solos:

- **Antrossolos cumúlicos**; genericamente são solos evoluídos que correspondem à maioria dos solos dos terraços ou socalcos, em áreas cultivadas, terraceadas ou não, que foram sujeitas a lavouras profundas, subsolagens ou surribas, que tem promovido a mistura de horizontes preexistentes. Estes solos são os predominantes no Concelho, ocupando cerca de 47%. Ocorrem predominantemente nas zonas de relevo pouco acentuado, especialmente nas áreas onde o substrato geológico dominante são os granitos, isto é, na parte mais a Este do Concelho.
- **Regossolos úmbricos e distrícos**; são geralmente solos constituídos por materiais não consolidados, grosseiros, pobres e de fertilidade reduzida, uma vez que correspondem a materiais bastante heterogéneos, com composição granulométrica e química relacionada com os materiais de origem e com as rochas correspondentes. Os Regossolos têm importância na região sendo, depois dos Antrossolos, os mais representados, com 17% e 13% respectivamente, predominando nas áreas assentes sobre granitos, com relevos mais acidentados, com seja a zona de cumeadas e de encostas.
- **Leptossolos úmbricos e distrícos**; são os solos que apresentam maior susceptibilidade para a erosão hídrica, menor capacidade de armazenamento e de retenção de água, e maior capacidade de gerar escoamento, devido principalmente à sua menor espessura útil, à sua granulometria, baixo teor de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade do perfil. Os Leptossolos surgem, principalmente, na zona ocidental onde domina o substrato xistoso, ocupando cerca de 13,5 % e 0,8 % da área do Concelho, respectivamente.
- **Fluvisolos distrícos**; são solos aluvionares espessos, com características hidromórficas, que ocorrem sobre aluviões e solos de baixas, tendo as suas

principais características condicionadas pelo facto de receberem regularmente a deposição de sedimentos. Apresentam uma fertilidade variável que pode ser muito elevada. Ocorrem na zona de vale dos principais cursos de água, nomeadamente do rio Este e Guisande e do rio Ave, Pelhe e Pele, ocupando uma área de cerca de 3,6%.

- **Cambissolos distrícos e húmicos-úmbicos**; são solos pouco evoluídos geralmente de fertilidade baixa. Estes solos ocorrem em cerca 2,3 % da área do Concelho, ocorrendo sobre substrato xistoso, junto ao vale dos cursos de água secundários.
- Sem informação, estas áreas correspondem às áreas sociais que não foram cartografadas.

Quadro 6 – Área ocupada por cada tipológica pedológica.

Solo	Área (ha)	Área (%)
Antrossolos cumúlicos	9.430,1	46,8
Regossolos úmbricos	3.480,6	17,3
Leptossolos úmbricos	2.730,1	13,5
Regossolos distrícos	2.517,3	12,5
Fluvisolos distrícos	735,9	3,6
Cambissolos distrícos	465,8	2,3
Leptossolos distrícos	171,4	0,8
Cambissolos húmicos-úmbicos	9,8	0,0
Sem informação – áreas sociais	629,2	3,1

As principais características destes solos com representação cartográfica no Concelho são apresentadas no Anexo IV.

### 7.2.2. Capacidade de uso do solo

A **aptidão agrícola do solo**, representada através da Carta de aptidão agrícola do solo (Carta 11), traduz a capacidade do solo para a actividade agrícola. Da análise desta Carta e do Quadro 7, verificou-se que no Concelho 61,3 % do solo apresenta uma capacidade de uso agrícola elevada a moderada, sendo que cerca de 27 % tem uma aptidão elevada. Esta aptidão ocorre principalmente nas zonas de vales com declives suaves e moderados, que correspondem, grosso modo, às áreas onde ocorrem os Antrossolos. Em contrapartida 31 % da área do Concelho apresenta solos sem aptidão agrícola, e que corresponde genericamente à área onde ocorrem os Regossolos e os Leptossolos, nas zonas com declives mais acentuados.

Quadro 7 - Aptidão agrícola dos solos ocorrentes no Concelho.

Aptidão agrícola	Área (ha)	Área (%)
1 - Aptidão elevada	5619,0	27,3
2 - Aptidão moderada	6981,6	34,0
0-2 - Aptidão nula a moderada	145,8	0,7
3 - Aptidão marginal	706,4	3,4
0 - Sem aptidão	6436,1	31,3
Sem informação – áreas sociais	667,7	3,3

Através da sobreposição da Carta de aptidão agrícola do solo com a Carta de ocupação do solo (Carta 13) foi possível verificar que as áreas com aptidão agrícola elevada e moderada apresentam na generalidade dos casos um uso do solo agrícola e urbano, uma vez que as populações tendem a estabelecer-se nestas áreas. No entanto, é de salientar que algumas destas áreas apresentam floresta de produção e áreas industriais, nomeadamente na parte mais central do Concelho.

Quanto à **aptidão florestal dos solos** (ver Carta 12 e Quadro 8), as classes elevada e moderada ocupam uma extensa área que corresponde a aproximadamente 78% da área do Concelho. Verifica-se ainda que das áreas cartografadas não existem áreas sem aptidão florestal.

Quadro 8 – Aptidão florestal dos solos ocorrentes no Concelho.

Aptidão florestal	Área (ha)	Área (%)
1 - Aptidão elevada	10.943,1	54,2
2 - Aptidão moderada	4.811,1	23,8
3 - Aptidão marginal	3.252,6	16,1
Sem informação – áreas sociais	1.177,6	5,8

Mais de metade dos povoamentos florestais encontram-se instalados em solos com aptidão florestal moderada e a maioria dos solos com elevada aptidão encontram-se ocupados com agricultura. Por outro lado, cerca de metade dos espaços incultos têm aptidão florestal elevada ou moderada. Existe então um potencial de expansão da arborização para estes solos com características edáficas capazes de proporcionarem produções florestais relevantes (DRAEDM, sem data). A aptidão florestal diminui, genericamente, das zonas mais baixas e planas para as mais altas e com maior inclinação.

### 7.2.3. Riscos de degradação do solo

A degradação do solo traduz-se na prática, no seu esgotamento e no desaparecimento dos horizontes superficiais (camada arável), por vezes até à situação de rocha nua, sendo causa directa de desertificação (PNPA, 1995). As consequências mais visíveis deste processo são a perda da sua capacidade de uso, a transformação da paisagem e alteração do regime hidrológico, com as consequentes carências hídricas e irregularidades nos regimes pluviofluviais que, tornando-se torrenciais, causam a destruição do solo.

A intervenção do Homem através da utilização do solo, pode não só acelerar como desencadear processos de **erosão** e a sua **contaminação**, sendo, por isso, estes os principais factores de degradação do solo, que se traduzem nas seguintes ameaças a que os solos estão expostos: erosão do solo, diminuição do teor em matéria orgânica, contaminação, impermeabilização (causada pela construção de habitações, estradas e outras infra-estruturas, compactação (causada por uma pressão mecânica devida a máquinas pesadas, entre outros), diminuição da biodiversidade e salinização (acumulação excessiva de sais solúveis de sódio, magnésio e cálcio), entre outras.

São diversos os processos químicos e físicos, muitos deles provocados e/ou acelerados pela acção do homem, causadores de degradação do solo, tornando-o susceptível a fenómenos de erosão (Direcção Geral do Ambiente, 2000). Nas condições naturais, a erosão é um processo normal mas, por via de regra, gradual e lento. Frequentemente o conjunto “solo natural-vegetação natural” tende para uma condição de relativa estabilidade, em que o desenvolvimento do solo em profundidade compensa a destruição causada pela erosão natural (Costa, 1991). A sensibilidade do solo aos fenómenos erosivos depende essencialmente das suas características, variando de solo para solo. Verifica-se que, na generalidade, os solos mais evoluídos, como é o caso dos Antrossolos e dos Fluvisolos, são menos sensíveis a estes riscos, que os solos pouco evoluídos, que têm maior tendência para a instabilidade, sendo mais sensíveis a estes fenómenos. Para além do tipo de solo, os outros factores que também contribuem para a aceleração dos fenómenos erosivos são o declive (considera-se que o risco de erosão é muito elevado para declives superiores a 25%) e a ocupação do solo, nomeadamente

as áreas com um coberto vegetal mais reduzido, como sejam as áreas com agricultura anual, áreas mobilizadas recentemente e as áreas incendiadas.

Quanto ao processo de contaminação do solo, pode ser definido como a adição no solo de compostos, que qualitativamente e/ou quantitativamente podem modificar as suas características naturais e utilizações, produzindo então efeitos negativos, constituindo poluição. A contaminação do solo está directamente relacionada com os efluentes líquidos e sólidos neste lançados e com a deposição de partículas sólidas, tendo relacionamento directo e indirecto com os restantes elementos do território, nomeadamente com os recursos hídricos. As principais causas de contaminação do solo são, segundo o PNPA (1995):

*Resíduos sólidos e líquidos provenientes dos aglomerados urbanos*, depositados sem controlo, levando a que os lixiviados produzidos e não recolhidos para posterior tratamento, contaminem facilmente solos e recursos hídricos.

*Águas contaminadas, efluentes sólidos e líquidos provenientes das actividades industriais*, lançados directamente sobre os solos e/ou deposição de partículas sólidas, cujas descargas, continuam a ser maioritariamente não controladas.

*Efluentes provenientes de actividades agrícolas e agro-pecuárias*, de onde se destacam aquelas que apresentam um elevado risco de poluição, como sendo, as agro-pecuárias sem ou com baixo nível de tratamento de efluentes (cujo efeito no solo depende do tipo deste, da concentração dos efluentes e do modo de dispersão), os sistemas agrícolas intensivos que têm grandes contributos de pesticidas e adubos (podendo provocar a acidez dos solos), e os sistemas de rega (por incorrecta implantação e uso, podem originar a salinização do solo).

#### 7.2.4. Uso do solo

A análise da Carta de ocupação do solo (Carta 13), elaborada com base na Carta de ocupação – COS'90, e do Quadro 9, permitiu verificar que no Concelho o uso dominante é o agrícola (42 % da área do Concelho), seguido do uso florestal (36,3%). As áreas urbanas correspondem a cerca de 15 % e as outras áreas artificiais a 2%.

Quadro 9 – Classes de ocupação do solo da área do Concelho.

Classe de ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
Áreas urbanas	3.119,2	15,3
Outras áreas artificiais	406,7	2,0
Áreas agrícolas	8.689,9	42,7
Áreas florestais de folhosas	3.376,8	16,6
Áreas florestais de resinosas	4.010,6	19,7
Meios semi-naturais: vegetação arbustiva e herbácea	718,2	3,5
Superfícies com água	50,7	0,2

Quanto ao uso agrícola, verifica-se que predominam as culturas anuais de regadio (o que é natural dado o potencial hídrico do Concelho) e de sequeiro, ocorrendo também áreas de vinha e pomares. As áreas de uso agrícola correspondem genericamente às zonas dos vales e às zonas com declives suaves a pouco acentuados.

As freguesias com carácter mais agrícola são as de Avidos (61%), Bente (67%), Louro (64%), Nine (63%) e Seide-S.Paio (67%), todas com mais de 60% da área ocupada com uso agrícola, e que correspondem às freguesias situadas no vale do rio Este e no vale que abrange a foz dos rios Pelhe e Pele com o rio Ave. Por outro lado, as freguesias menos rurais são Lousado (26%), Pousada de Saramagos (26%), Riba de Ave (29%), Vila Nova de Famalicão (24%) e Vilarinho de Cambas (25%).

Quanto às áreas de floresta de produção, o Concelho possui uma mancha florestal muito homogénea, constituída por povoamentos de pinheiro e eucalipto, em povoamentos puros ou mistos. As áreas florestais predominantes são nitidamente as de florestas de produção de resinosas, com o domínio do pinheiro bravo (19,7%), seguidas da floresta de produção de folhosas, com o domínio do eucalipto (16,7%). Quanto às áreas florestais sem serem de produção, estão confinadas a áreas residuais (0,1%), geralmente associadas às matas das grandes quintas que ocorrem na região, e que são constituídas predominantemente por carvalhos.

As freguesias mais florestais são Fradelos (61%), Portela (60%), Sezures (57%), Telhado (53%) e Vilarinho de Cambas (61%). Por outro lado, as freguesias onde o uso florestal tem menor peso são Bairro (13%), Delães (16%), Gavião (20%), Louro (19%) e Vila Nova de Famalicão (12%).

Segundo Moreira (2004), no Concelho são perceptíveis algumas manchas florestais contínuas, nomeadamente a Norte (abrangendo as freguesias de Portela, Sezures, Vale S. Cosme, Jesufrei, Cruz, Mouquim e Lemenhe), a Nordeste (abrangendo as freguesias da Portela, Joane, Telhado, Pousada de Saramagos, Vermoim, Vale São Cosme, Vale S. Martinho e Requião) e a Sudoeste (abrangendo as freguesias de Fradelos, Ribeirão, Vilarinho das Cambas, Gondifelos, Cavalões, Brufe e Calendário). É também de realçar a utilização para fins de lazer que a mancha florestal proporciona à população, existindo dispersas pelo Concelho, vários locais (normalmente próximo a zonas de culto religioso), tais como o Monto do Facho, Monte da Senhora do Carmo, Monte de Santa Catarina (Cabeçudos), Monte de Santa Cristina, Monte de Santa Tecla, entre outros.

As áreas artificializadas (áreas impermeáveis que favorecem o escoamento superficial) ocupam cerca de 17% da área do Concelho, sendo a maioria ocupada por áreas urbanas com povoamento dispersos, com um carácter marcadamente rural, com excepção da cidade de Vila Nova de Famalicão e das principais vilas. As restantes áreas artificiais representam cerca de 2% da área concelhia e são ocupadas por áreas de infra-estruturas e equipamentos, indústrias, indústria extractiva, entre outras.

A freguesia com maior área impermeabilizada devido ao uso artificial é claramente Vila Nova de Famalicão (56%), seguida das freguesias de Bairro (23%), Calendário (38%), Delães (36%), Gavião (31%), Oliveira S.Mateus (43%), Pedome (34%), Pousada de Saramagos (35%) e Riba de Ave (37%). Por outro lado, as áreas menos artificializadas são Arnoso (10%), Fradelos (7%), Gondifelos (8%), Jesufrei (3%), Outiz (10%), Portela (8%), Seide S.Paio (9%), Sezures (5%), Telhado (8%) e Vilarinho de Cambas (6%).

Os meios semi-naturais, de vegetação arbustiva e herbácea, correspondem às áreas de pastagens, pousios, matos e áreas incendiadas recentemente. Estas áreas representam cerca 3,5% da área do Concelho.

## 8. RECURSOS NATURAIS

Na caracterização dos recursos naturais do Concelho foram considerados três aspectos: a verificação da ocorrência de áreas de Conservação da Natureza com estatuto legal, a caracterização da flora e vegetação e dos recursos faunísticos potencialmente existentes no Concelho.

### 8.1. Áreas de conservação da Natureza

Para a verificação da existência ou não de áreas Conservação da Natureza com estatuto legal no Concelho, isto é, locais com estatuto de protecção legal, nomeadamente Áreas Protegidas, Rede Natura (Zonas de Protecção Especial e Sítios da Lista Nacional) e Biótopos CORINE, foi realizada consulta de bibliografia e de legislação específica e na cartografia fornecida pelo ICN ([www.icn.pt/sipnat](http://www.icn.pt/sipnat)), com a delimitação das áreas classificadas de Portugal, e pelo Instituto do Ambiente (1991), com a delimitação dos biótopos CORINE.

No Concelho verificou-se que não ocorrem áreas classificadas com sendo importantes do ponto de vista legal com sendo de Conservação da Natureza.

### 8.2. Flora e Vegetação

#### 8.2.1. Metodologia

A caracterização da flora e vegetação foi realizada através dos seguintes elementos:

- Enquadramento biogeográfico e vegetação natural potencial do Concelho, através da utilização de bibliografia específica.
- Consulta e recolha de elementos bibliográficos e cartográficos disponíveis sobre a flora e a vegetação no Concelho, tratando e sistematizando a informação existente.
- Identificação e caracterização da flora e do tipo de vegetação ocorrente no Concelho, com base em elementos fornecidos pela Câmara Municipal, nos Ortofotomapas de 2003 e na Carta de Ocupação do Solo (COS'90), sendo posteriormente realizado reconhecimento de campo.

- Realização de trabalho de campo, onde foram recolhidas algumas das espécies florísticas presentes em cada uma das comunidades identificadas. Estas espécies foram identificadas recorrendo às floras: Coutinho (1939), Franco (1971, 1984), Franco & Afonso, (1994, 1998, 2003), Valdés *et al.* (1987).
- Definição e identificação dos biótopos e habitats com valor ecológico, através da caracterização dos habitats de acordo com os recursos florísticos e as comunidades ecológicas e da análise funcional das unidades estruturais resultantes, nomeadamente em termos de funcionalidade biológica regional, do carácter dos habitats identificados e da sua valorização de acordo com o interesse dos habitats identificados.
- Avaliação da importância dos biótopos e das espécies presentes do ponto de vista da conservação da natureza.

### 8.2.2. Caracterização

#### **Enquadramento biogeográfico e vegetação potencial**

Biogeograficamente, o Concelho encontra-se inserido na Região Eurosiberiana, Sub-Região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral (Costa *et al.*, 1998).

A Região Eurosiberiana bioclimaticamente caracteriza-se por uma aridez estival nula ou muito ligeira, nunca superior a dois meses com a precipitação média mensal inferior a duas vezes a temperatura média mensal ( $P < 2T$ ). Nestas situações a precipitação estival compensa a evapotranspiração evitando o esgotamento das reservas hídricas nos solos zonais. As formações climáticas aqui mais representativas são os bosques planocaducifólios, estruturalmente dominados por árvores de folhas brandas, planas, grandes e caducas de Inverno, como sejam os carvalhos (*Quercus* sp.), as faias (*Fagus* ssp.), os bidoeiros (*Betula* sp.), os freixos (*Fraxinus* sp.), os bordos (*Acer* sp.), etc. Uma das particularidades deste território é a coexistência de numerosas plantas mediterrânicas (testemunhos de migrações decorridas em períodos pretéritos mais quentes que os actuais), com plantas tipicamente atlânticas.

A vegetação climácica do território onde se insere o Concelho teria sido composta por comunidades vegetais da aliança *Quercion occidentale*, actualmente denominada de *Quercion robori-pyrenaicae*, aliança com predomínio de árvores de folha caduca, sendo constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*. Trata-se de uma associação de feição atlântica que se estende no Noroeste até aos 500-600 m de altitude. Caracteriza-se pela presença de carvalho-roble (*Quercus robur*) e gibeira (*Ruscus aculeatus*), a que se juntam o sobreiro (*Quercus suber*) e o medronheiro (*Arbutus unedo*), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), trovisco (*Daphne gnidium*), lentisco-bastardo (*Phillyrea angustifolia*), torga-ordinária (*Calluna vulgaris*), urzes (*Erica* sp.), queiroga (*Cytisus scoparius*), *Adenocarpus complicatus* e o tojo-arnal (*Ulex europaeus*).

São ainda característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati*, nos solos graníticos, e do *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*, próprio dos solos esqueléticos de xistos. A paisagem é dominada por giestais, tojais e urzais-tojais que resultam da degradação dos carvalhais primitivos de carvalho-roble (*Quercus robur*).

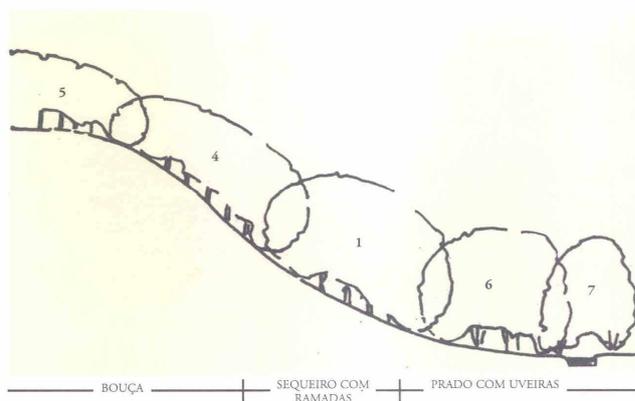
Os solos hidromórficos são o habitat dos urzais higrófilos *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris* e *Genisto berberideae-Ericetum tetralicis*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo poraecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, observam-se orlas arbustivas espinhosas de escalheiro (*Pyrus cordata*) - (*Fragulo alni-Pyretum cordota*). Os bosques higrófilos, à semelhança de toda a vegetação dulceaquífera, estão mal estudados no território, mas supõe-se que se distribuem por duas associações: *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* e *Senecio bayonensis-Alnetum glutinosae*, sendo a primeira associação própria de climas de maior influência mediterrânica.

Na Figura 10 está representada a vegetação típica da região de Vila Nova de Famalicão e o aproveitamento cultural que lhe estava associado. Verifica-se o predomínio do *Carvalhal da zona continental seca e quente* (as espécies características são a azinheira, o sobreiro, o carvalho-cerquinho, entre outras) nas zonas de cumeada, nas zonas de encostas mais altas e declivosas ocorria o *Carvalhal de zona húmida quente* (as espécies características são o sobreiro, carvalho-negral, carvalho-cerquinho, zambujeiro, carrasco, entre outros), na zona de encostas mais baixa ocorria o *Carvalhal da zona temperada*

*húmida* (dominado pela presença do carvalho-robe, sobreiro, azereiro, entre outras), nos vales, próximo às linhas de água ocorria a *Mata ribeirinha*, com domínio do freixo e do ulmeiro.

— VILA NOVA DE FAMALICÃO

- 1 — *Carvalhal da zona temperada húmida*  
 4 — *Carvalhal da zona húmida-quente*  
 5 — *Carvalhal da zona continental seca e quente*  
 6 — *Mata ribeirinha (domínio do Freixo e do Ulmeiro)*  
 7 — *Vegetação marginal*



Fonte: Cabral, Telles (1999).

Figura 10: Distribuição típica da vegetação e respectivo esquema de aproveitamento cultural.

### Coberto vegetal actual

No Concelho, as alterações profundas (fogo, pastoreio, reflorestações e remoção total para dar origem ao uso urbano e industrial) que o coberto vegetal tem sofrido desde há muito, levam a que as florestas climácicas se encontrem degradadas tendo sido substituídas por matos dominados por tojos, giestais ou urzes e por pinhais e eucaliptais com subcoberto escasso ou mesmo inexistente. Deste modo, no Concelho não foram observadas áreas com vegetação climácica.

### **Vegetação arbórea**

No Concelho, em relação à vegetação arbórea, foram identificadas duas situações distintas:

- Área de matas, constituídas predominantemente por carvalho-robe (*Quercus robur*) sobreiro (*Quercus suber*), castanheiros, em associação com plátanos, cedros e outras espécies introduzidas (ver Carta 14). Tratam-se de pequenas manchas, que estão dispersas por diversas freguesias, mas possuem um valor paisagístico,

ambiental e de património natural particular e a ter em consideração. Estas áreas são geralmente constituídas por árvores de grande porte, com um sub-coberto pobre, e estão em geral associadas às grandes quintas que existem no Concelho (ver Figura 11);

- Áreas de floresta de produção de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), quer em povoamento puro quer em povoamentos mistos. Trata-se do uso florestal dominante, que ocupa essencialmente as áreas encostas declivosas e de cumeada. Apresentam um sub-coberto bastante empobrecido. É ainda de salientar que é bastante frequente encontrar nas orlas destas áreas florestais áreas com carvalhos-robles, sobreiros e outras espécies naturais (ver Figura 12).



Figura 11 – Foto de uma área com vegetação típica da zona de quintas: vale com ocupação agrícola, encosta com cotas mais baixa área de mata e encostas mais altas e cumeada com floresta de produção (freguesia de Requião).



Figura 12 – Foto de uma orla da floresta com vegetação arbórea natural, predominantemente constituída por carvalho-robble (freguesia de Vermoim).

No Concelho foram identificadas algumas árvores notáveis, nomeadamente oliveiras, plátanos, etc., que pelo seu porte e idade são consideradas relevantes.

Outro aspecto normalmente associado à floresta e que é importante ressaltar dado ser um factor de degradação dos recursos naturais são os fogos florestais. O Concelho é descrito como uma área onde normalmente ocorrem muitos incêndios de pequena dimensão, o que se deve muitas vezes às queimadas que são efectuadas e à falta de limpeza das áreas florestais (Moreira, 2003). Segundo esta autora, embora tenha havido desde 1998 uma tendência de diminuição da área ardida no Concelho, entre 2001 e 2002 verificou-se um aumento significativo. Em 2003, segundo dados provisórios, terá ardido nos meses de Julho, Agosto e Setembro, a mesma área que no ano de 2002, ou seja cerca de 150 ha, correspondente a 529 incidentes, dos quais 342 corresponderam a fogos florestais, 184 a queimadas e 30 detecções fora da área do Concelho. As freguesias mais afectadas foram Esmeriz, Cabeçudos, Mogege, Joane, Pousada de Saramagos, Vale S. Cosme, Telhado, Jesufrei, Arnoso, Gondifelos, Brufe e Oliveira, muitas das quais correspondem às áreas de povoamento florestal contínuo.

Verifica-se ainda que o abandono de alguns espaços silvícolas permitiu o avanço de espécies lenhosas, que pela sua agressividade na colonização dos solos e pela sua resistência a situações adversas, são consideradas **invasoras lenhosas e/ou exóticas**, sendo a espécie dominante a acácia ou mimosa (*Acacia dealbata*, *Acacia longifolia* e a *Acacia melanoxylon*). Embora na maioria dos casos pudessem ter aproveitamento lenhoso, o seu comportamento não permite os tradicionais sistemas de condução, tornando-se facilmente incontroláveis e revelando-se autênticas pragas.

As espécies invasoras são introduzidas, estabelecem-se naturalizando-se e dispersam-se para além da sua capacidade natural, produzindo impactos ambientais que podem envolver malefícios significativos. Segundo a Convenção Biológica da Diversidade, as espécies invasoras são, uma das importantes causas da extinção do mundo selvagem, contribuindo de uma forma determinante para a ruptura do equilíbrio dos sistemas ecológicos, com implicações nas actividades económicas suportados por aqueles (DRAEDM, sem data).

### Vegetação arbustiva

No Norte de Portugal, as comunidades arbustivas predominantes pertencem na sua maior parte, à classe *Calluno-Ulicetea*, dominada por tojos (*Ulex* sp.), urzes (*Erica* sp.),

sargaço (*Halimium alyssoides*), carqueja (*Chamaespertium tridentatum*). Esta classe inclui 2 alianças: Ulicion minoris e Ericion umbellatae. A primeira mais atlântica, é dominada por tojos (*Ulex europaeus* e *U. Minor*). A segunda vai substituindo a anterior à medida que aumenta a continentalidade, quando se caminha para o interior, ou que, para Sul, se acentua a influência mediterrânica. A *Ericion umbellatae* tem um carácter essencialmente mediterrâneo ibero-atlântico e ocupa grandes áreas do Norte e Centro do país, estes matos incluem numerosas cistáceas, caracterizam-se, entre outras pelas seguintes espécies: tojo-sadanho (*Genista falcata*), sanganho (*Cistus psilosepalus*), torga (*Erica lusitanica*), queiroga (*E. Umbellata*) e mato branco (*Halimium ocymoides*). Através da análise do clima (Capítulo 4), verifica-se que o Concelho se situa na zona de transição entre estas duas áreas, a de maior influência atlântica e a de maior continentalidade, podendo-se considerar que em termos arbustivos é possível observar estas duas alianças.

O sub-bosque das formações arbóreas, onde é notória a intervenção antrópica, é geralmente pobre. No entanto, são comuns as urzes (*Erica australis*, *Erica tetralix*, *Erica cinerea*), a queiroga (*Erica umbelata*), a torga (*Calluna vulgaris*), os tojos (*Ulex minor*, *Ulex europaeus*), a carqueja (*Chamaespartum tridentatum*), além de outras componentes arbustivas, como a tomilho (*Thymus caespititus*), a sargaço (*Halimium alyssoides*), a sanganho (*Cistus psilosepalus*), a murta (*Myrthus communis*), o codeço (*Adenocarpus complicatus*), a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e o feto-ordinario (*Pteridium aquilinum*).

### **Vegetação herbácea**

Os habitats de vegetação herbácea podem ocorrer quer em situações naturais, como seja em orlas e clareiras de áreas florestais, quer em situações resultantes da intervenção humana, exercida através de práticas agrícolas ou de actividades agro-florestais. O primeiro caso, ocorre muito raramente, dado não terem sido identificadas áreas de floresta espontânea onde este tipo de habitat tinha mais probabilidade de ocorrer. No segundo caso, dado que trata de um Concelho agrícola, estes habitats ocorrem frequentemente, sendo constituídos predominantemente por espécies ruderais e infestantes, com valor ecológico reduzido.

### Vegetação ripícola

As áreas de vegetação ripícola tem um grande valor ecológico dada a sua importância como corredores ecológicos, particularmente para a fauna. A sua existência e manutenção permite a promoção da biodiversidade, contribuindo ainda para a melhoria da qualidade da água e para a preservação das margens, contribuindo para a diminuição da erosão e das cheias (Capelo & Onofre, 2001).

As matas ribeirinhas (floresta ripícola) que marginam os rios e ribeiras principais mais expressivas no nível basal (abaixo dos 400 m), são do domínio de diversas notáveis, de que se destacam os amieiros (*Alnus glutinosa*), freixos (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*), ulmeiro (*Ulmus minor*), choupos (*Populus nigra*) e salgueiro (*Salix alba* subsp. *alba*). Nas formações melhor conservadas são de assinalar os elementos arbustivos ou arboreo-arbustivos que, concentrados, antecedem a mata ripícola, anotando-se a frequência do sabugueiro (*Sambucus nigra*), borrazeira (*Salix atrocinerea*, *Salix salviifolia*), sanguinho de água (*Frangula alnus*) e do abrunheiro bravo (*Prunus spinosa*), sendo de considerar ainda a ocorrência normal dum estrato de trepadeiras, de cuja composição florística fazem parte as silvas (*Rubus ulmifolius*), as heras (*Hedera helix*) e as roseiras silvestres (*Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*).

Galerias ripícolas com as características acima referidas são ainda observadas no Concelho, em áreas de pequena dimensão, principalmente junto às margens do rio Ave (ver Carta 14 e Figura 13). No entanto, os cursos de água do Concelho evidenciam, de um modo geral, graves perturbações tanto ao nível físico-químico como biológico, devido à baixa qualidade das suas águas, com excepção dos sectores próximos das nascentes. Além disso apresentam as suas margens artificializadas e em algumas áreas apresentam alteração do percurso. Estes fenómenos traduzem-se na degradação da cortina ripícola.

A vegetação ribeirinha ou aquática além de ser constituída por vegetação arbórea é ainda em algumas zonas constituída por vegetação herbácea, onde ocorre a tábua (*Typha* sp.), caniço (*Phragmites* sp.), canas (*Arundo donax*) ou junco (*Juncus* sp.), entre outras. Este tipo de vegetação é também a vegetação dominante em outros habitats aquáticos, como sejam os que ocorrem nas margens de açudes e pequenas lagoas.



Figura 13 – Fotos de galerias ripícolas observadas no Concelho.

### Síntese dos biótopos identificados e sua valorização

No Concelho verificou-se a existência dos seguintes biótopos:

- **Biótopo florestal** – dominando pela floresta de produção, de pinheiro bravo e eucalipto, que por vezes nas orlas apresentam alguns exemplares de vegetação natural, com carvalho-roble. Ocorrem ainda pequenas matas com exemplares de carvalho-roble e outras espécies arbóreas de grande porte, com valor ecológico e paisagístico.
- **Biótopo arbustivo** – trata-se de um biótopo geralmente constituído por tojos e urzes, que ocorre geralmente no sub-coberto das áreas florestais, que apresentam um valor ecológico geralmente baixo.
- **Biótopo herbáceo** – associado geralmente à actividade agrícola, nomeadamente em áreas abandonadas ou de pousios ocorrem espécie herbáceas ruderais, com valor ecológico reduzido.
- **Biótopo ripícola** – trata-se de um biótopo em algumas áreas bem preservado e com valor ecológico elevado. No caso das florestas - galeria de amieiro (*Alnus glutinosa*) e salgueiro (*Salix* sp.), trata-se da formação florística espontânea com valor ecológico mais elevado ocorrente no Concelho, mas em alguma áreas ocorre com uma dimensão reduzida.

Na Carta 14 estão representados os biótopos considerados mais representativos no Concelho, nomeadamente as áreas florestais, quer as áreas de floresta de produção quer as áreas de matas. Foram ainda representadas as galerias ripícolas, com estrato arbustivo e arbóreo.

Deste modo, verifica-se que o único habitat pertencente à Directiva Habitats ocorrente no Concelho é o das “*Florestas galerias de Salix alba e Populus alba*”, que ocorrem em algumas áreas residuais, não tendo sido observadas espécies florísticas endémicas ou com estatuto de protecção.

### 8.3. Recursos faunísticos

#### 8.3.1. Metodologia

A caracterização dos recursos faunísticos (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes) foi realizada com base na consulta, tratamento e sistematização de dados bibliográficos e cartográficos existentes para a área do Concelho e sua envolvente mais próxima. Tendo sido utilizada bibliografia específica, tais como os atlas de distribuição de espécies, entre os quais se destacam: Oliveira e Crespo (1989); Rufino (1989) e SNPRCN (1990). Na análise foram consideradas as espécies potencialmente ocorrentes nos habitats identificados.

Dada a ausência de estudos referentes ao Concelho de Vila Nova de Famalicão, esta análise foi baseada fundamentalmente no Plano de Bacia do rio Ave, na qual é dado particular destaque às espécies com estatuto de protecção potencialmente ocorrentes na região e que estão relacionadas com os sistemas aquáticos, que tal como vimos no ponto anterior são dos biótopos com maior valor ecológico observados no Concelho.

#### 8.3.2. Caracterização

O Concelho de Vila Nova de Famalicão, tal como se verificou na caracterização da flora e vegetação, apresenta biótopos considerados com valor ecológico reduzido, com excepção das galerias ripícolas bem preservadas que ainda ocorrem no Concelho. Deste modo, uma vez que os recursos faunísticos ocorrentes num determinado local, bem como o seu valor ecológico, estão estritamente relacionados com os biótopos que encontram como locais de abrigo, refugio e alimentação, pode-se considerar que os recursos faunísticos que potencialmente ocorrem no Concelho com maior valor ecológico estão estritamente relacionados com os recursos hídricos.

Deste modo, são estes os recursos que serão descritos seguidamente com base no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave (DRAOT-N, 1999).

### **Mamíferos**

Entre os mamíferos potencialmente ocorrentes na área destaca-se a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) – presente no Anexo II da Directiva 92/43/CEE. Esta espécie encontra-se ameaçada, em Portugal, devido essencialmente à perda de habitat, nomeadamente, cursos de água lóticos com boa qualidade da água, com uma considerável extensão de margens cobertas, pequenas profundidades e com rochas a emergir nas margens e no leito. Potencialmente, a sua área de distribuição engloba o rio Ave.

O musaranho-anão (*Sorex minutus*) e a doninha (*Mustela putorius*) – detêm estatuto de Insuficientemente Conhecido. Com capturas pontuais no Norte do país, encontra, na bacia hidrográfica do rio Ave o habitat necessário para ocorrer, embora a sua presença não esteja confirmada.

### **Avifauna**

A vegetação ribeirinha e aquática tem primordial importância na atracção das aves. De facto, muitas vezes, as aves são mais directamente dependentes dessa vegetação do que do rio em si. Assim quanto mais rica for a flora das margens do curso de um rio, em principio mais abundante e diversificado será a respectiva comunidade avifaunística.

Apesar da interface entre o habitat ribeirinho e a agricultura de pequenas parcelas, característica da região, a avifauna é pouco rica e diversificada, não estando por isso referida nenhuma espécie com estatuto de protecção na bibliografia considerada. O confinamento do território rural, resultante da expansão do tecido urbano, e a poluição do rio, limitam e condicionam a ocorrência de espécies.

## Répteis e anfíbios

Entre as espécies de anfíbios que se encontram mencionadas na Convenção de Berna podem ocorrer na área da bacia do Ave as seguintes espécies, sem confirmação no terreno: Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), um endemismo ibérico e classificada como Insuficientemente Conhecido e mencionada no Anexo II da Directiva “Habitats”; Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*); Tritão-de-patas-espalmadas (*Triturus helveticus*) também Insuficientemente Conhecido; e o Sapo (*Bufo bufo*).

Do Anexo IV da Directiva “Habitats” podem ocorrer: Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*); Sapo-parteiro (*Alytes obstreticans*); Discoglossos (*Discoglossus pictus*); Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*); Sapo-corredor (*Bufo calamita*); Relas (*Hyla arborea*); Rã-iberica (*Rana iberica*); e a Rã-verde (*Rana perezi*) é uma espécie muito comum em Portugal, constante do Anexo V.

De entre as espécies de répteis mencionadas na Convenção de Berna encontram-se as seguintes, com potencial ocorrência nos habitats comuns da região da bacia do Ave : Licranço (*Anguis fragilis*); Sardão (*Lacerta lepida*); Lagarto-de-água (*Lacerta scheiberei*), um endemismo ibérico constante do Anexo IV da Directiva “Habitats”, Directiva 92/43/CEE; Lagartixa (*Podarcis bocagei/P. hispanica*); Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*); e a Cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*).

Todas estas espécies encontram-se não ameaçadas em Portugal e bem disseminadas pelo território nacional.

## Peixes

Nos sectores do rio Ave e do rio Este que atravessam o Concelho, a degradação das condições ambientais é ainda elevada. Assim, a fauna piscícola é muito pobre, constituída essencialmente pelos ciprinídeos mais tolerantes (como o barbo). Embora o rio Ave fosse um rio truteiro, a diminuição da qualidade da água e vulnerabilidade desta espécie torna agora a sua ocorrência muito restrita e de futuro problemático.

Das espécies de ictofauna ameaçadas potencialmente ocorrentes nas linhas de água da bacia do Ave são de referir as seguintes: Enguia (*Anguilla anguilla*), ameaçado devido ao

seu interesse comercial; Lampreia (*Petromyzon marinus*) considerada Vulnerável; Esganagata (*Gasterosteus aculeatus*) - considerado Insuficientemente Conhecido em Portugal continental; Panjorca (*Rutilus arcasi*) – endemismo ibérico com estatuto de Indeterminado, presente no Anexo II da Directiva 92/43/CEE (“Habitats”); Verdemã do norte (*Cobitis calderoni*) - endemismo ibérico com estatuto de Insuficientemente Conhecido; e Boga (*Chondrostoma polylepis*) – mencionado no Anexo II da Directiva 92/43/CEE (“Habitats”).

Em relação aos elementos da família *Cyprinidae*, só existem referências à existência de salmonídeos (*Salmo trutta*) num troço mais a jusante do rio Ave, que apresenta valores de boa oxigenação e parâmetros físico-químicos (condutividade, concentração de oxigénio dissolvido) que são propícios ao desenvolvimento destas espécies. De realçar também a presença da espécie exótica perca-sol (*Lepomis gibbosus*) no rio Ave, sinal da existência de algum grau de alteração física do habitat.

## 9. PAISAGEM

### 9.1. Metodologia

A análise da paisagem do Concelho de Vila Nova de Famalicão baseou-se na caracterização e análise de dois elementos distintos: na identificação dos recursos paisagísticos e na delimitação de Unidades Homogéneas da Paisagem.

#### Recursos paisagísticos

Os recursos paisagísticos foram agrupados em duas classes: património natural e património construído. O primeiro foi identificado no capítulo anterior e encontra-se representado na Carta 14. O segundo foi baseado na Carta de Património elaborado pela Câmara Municipal.

#### Delimitação e caracterização das Unidades de Paisagem

A delimitação das Unidades Homogéneas da Paisagem (UHP) processou-se em duas fases distintas:

1. Análise estrutural dos factores do território: Geologia e solo, morfologia e hidrografia, permitindo a definição de unidades funcionalmente homogéneas de acordo com estes factores, isto é, a delimitação das zonas de cumeada, encosta e vale.

2. Acerto e subdivisão das unidades anteriores de acordo com o padrão circunstancial de ocupação do solo.

Obtêm-se assim manchas de território cujas características físicas e de ocupação do solo, isto é, de paisagem, apresentam situações de semelhança e uma certa uniformidade.

Para estas UHP foi realizada a avaliação da *Qualidade da Paisagem*, que encontra-se subjacente à ideia de avaliação da paisagem ou dos seus atributos em função de parâmetros estéticos, ecológicos e funcionais.

## 9.2. Caracterização

### Recursos paisagísticos

Como recursos paisagísticos foram considerados os recursos naturais com maior valor ecológico, nomeadamente as áreas de matas associadas às quintas e as galerias ripícolas, descritos no capítulo anterior, juntamente com algumas áreas do património edificado identificadas na Carta de Património elaborada pela Câmara Municipal, e que foram consideradas como tendo um contributo elevado para a valoração da paisagem.

O património construído foi subdivido nas seguintes classes: património arqueológico e respectivas áreas de protecção, outro património histórico; património associado à actividade agrícola, dada a importância que esta actividade tem no Concelho, e património associado aos recursos hídricos, dado que estes recursos são bastante relevantes ao nível concelhio.

### Unidade Homogéneas da Paisagem

A paisagem natural do Concelho de Vila Nova de Famalicão, foi outrora dominada pelos carvalhais, mas sofreu ao longo de dezenas de anos, uma degradação progressiva que levou à destruição da fauna e da flora característica da região, tendo como consequência a alteração da sua paisagem.

A paisagem do Concelho caracteriza-se actualmente, nas terras baixas e vales, por uma moldagem mais agrícola, com planícies de culturas de regadio; nas terras altas, existe uma forte arborização, constituída maioritariamente por povoamentos densos e mistos ou puros de pinheiro e eucalipto. No entanto, ainda é possível encontrar nesses povoamentos ou em pequenas manchas florestadas, alguma diversidade de folhosas, com predominância para os carvalhos, castanheiros e sobreiros. A Sul do Concelho existe também uma pequena área de vegetação ripícola, incluída no povoamento florestal com folhosas. A introdução do eucalipto e do pinheiro na região levou ao desaparecimento de vastas áreas de flora natural, entre as quais dos Carvalhais, rompendo com os suportes ecológicos de sobrevivência da natureza virgem (Moreira, 2003).

A paisagem em algumas áreas é ainda caracterizada pela propriedade rural muito fragmentada, que progressivamente tem sido ocupado por um povoamento urbano descontínuo denso e por ocupação florestal de produção.

Quanto às Unidades Homogéneas da Paisagem (UHP), o Concelho foi dividido em 4 unidades distintas (ver Carta 16):

- **UHP 1** – Área de uso predominantemente florestal, que corresponde às áreas de cumeadas e de encostas, com cotas mais altas, e/ou mais declivosas. Tratam-se de áreas florestais com predomínio da produção, que ocupam essencialmente a zona de cumeada . Apesar de serem áreas de floresta de produção, apresentam alguma diversidade em termos de relevo e uma alternância de culturas, com diversos tons de verde, que lhe confere um valor paisagístico médio.
- **UHP 2** – Corresponde aos principais núcleos urbanos com carácter mais consolidado (Vila Nova de Famalicão, Calendário, Joane, Oliveira, Riba de Ave) e espaços industriais. Situam-se predominantemente em zona de encosta. Tratam-se deste modo das áreas mais artificializadas do Concelho, considerando-se por isso as áreas com menor valor paisagístico, principalmente devido às áreas industriais.
- **UHP 3** – Área de encostas e de vale, com relevo plano a moderado. Área onde o uso predominante é o agrícola, ocorrendo também aglomerados populacionais descontínuos (que se desenvolvem principalmente ao longo da rede viária), e algum uso industrial e florestal. Tem como elemento mais relevante, as Quintas e as matas

que por vezes lhes estão associadas e que se encontram um pouco por toda esta unidade. No geral, corresponde à paisagem mais característica da região e que apesar da existência de diversos elementos que a degradam, considera-se uma unidade com valor paisagístico médio a elevado dado o carácter rural tradicional preservado em algumas áreas.

- **UHP 4** – Corresponde aos vales agrícolas do rio Ave e do rio Este, em que os recursos hídricos são o elemento da paisagem de maior relevo bem como todo o património que lhe está associado, quer o natural (galerias ripícolas com folhosas) quer o construído (azenhas e moinhos, pontes, represas). Trata-se de uma unidade que preserva áreas que se consideram com valor paisagístico elevado.

## 10. DIAGNÓSTICO

Tendo em vista operacionalizar a caracterização efectuada, isto é, dar-lhe uma utilidade no âmbito de um processo de planeamento, torna-se importante identificar o conjunto de elementos que constituam fragilidades ou potencialidades do ponto de vista do uso do solo. Neste sentido, foi realizada uma avaliação estratégica, identificando as grandes questões tendo como finalidade sustentar as opções de ordenamento que serão explicitadas na fase seguinte do trabalho.

### 10.1. Matriz de diagnóstico

A matriz de diagnóstico pretende identificar as fragilidades / ameaças e as potencialidades / oportunidades observadas no Concelho, para cada um dos elementos biofísicos do território caracterizados.

	<i>Fragilidades / Ameaças</i>	<i>Potencialidades / Oportunidades</i>
Geologia e geomorfologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de importantes áreas de depósitos de coberturas, nomeadamente aluviões e terraços fluviais, com capacidade de carga reduzida.</li> <li>- Ocorrência de falhas prováveis na parte Oriental do Concelho.</li> <li>- Ocorrência de explorações ilegais de extracção de inertes, com riscos de erosão ou derrocada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de carga generalizadamente elevada.</li> <li>- Concelho com risco sísmico reduzido.</li> <li>- Existência de áreas com elevado potencial para exploração de granitos.</li> <li>- Inexistência de áreas com riscos geológicos e geomorfológicos.</li> </ul>
Fisiografia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de áreas com risco de erosão elevado (declives &gt;25%), algumas com ocupação humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encostas classificadas como muito frias em áreas reduzidas.</li> </ul>
Clima	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clima ameno, com características atlânticas, Verões moderados e Invernos húmidos.</li> </ul>
Recursos hídricos subterrâneos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de áreas com elevada permeabilidade (aluviões), algumas com uso urbano e industrial.</li> <li>- Elevado número de fontes de contaminação, devido ao uso urbano, industrial e agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maioria do Concelho apresenta uma baixa vulnerabilidade dos aquíferos.</li> <li>- Aproveitamento do recurso: poços e captações.</li> </ul>
Recursos hídricos superficiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade da água má ou muito má.</li> <li>- Elevado número de fontes de contaminação com origem no uso urbano, industrial e agrícola e agro-pecuária.</li> <li>- Ocorrência de leitos de cheia e cabeceiras de linhas de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada disponibilidade de cursos de água, com interesse socio-económico.</li> <li>- Rede de hidrográfica abundante com elevado potencial de aproveitamento.</li> <li>- Aproveitamentos dos recursos hídricos: azenhas, mini-hídrica, praia fluvial, entre outros, com interesse paisagístico e patrimonial.</li> </ul>
Solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de áreas com solo pobre e pouco evoluído nas zonas de relevo mais acentuado (Regossolos e Leptossolos).</li> <li>- Áreas com potencial agrícola e florestal moderado e elevado com uso urbano e industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas com solo evoluído e estável na maior parte da área do Concelho (Antrossolos).</li> <li>- Áreas com potencial agrícola e florestal moderado e elevado com utilização adequada.</li> </ul>
Recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predomínio da floresta de produção de pinheiro bravo e eucalipto, que tem vindo progressivamente a ocupar áreas de vegetação natural.</li> <li>- Presença de invasoras.</li> <li>- Degradação dos recursos naturais (flora e vegetação e fauna).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de múltiplas áreas com interesse natural, nomeadamente de galerias ripícolas com folhosas e matas com folhosas.</li> </ul>
Recursos paisagísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de unidades de paisagem com elevado grau de artificialização, devido ao uso urbano e industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Múltiplos pontos com valor paisagístico elevado associados a recursos naturais e patrimoniais.</li> <li>- Ocorrência de unidades de paisagem de valor médio a elevado associadas a áreas de carácter mais rural e aos recursos hídricos.</li> </ul>

## 10.2. Recursos e restrições

Neste ponto, como corolário da análise e do diagnóstico realizados, é efectuada uma síntese dos elementos que venham a ter repercussões ao nível do uso do solo no Concelho, relacionados com aspectos que se possam traduzir em condicionamentos como de valorização das suas características biofísicas e naturais. Esta síntese tem ainda como finalidade proporcionar a transição para as fases posteriores do processo de Revisão do Plano Director Municipal (PDM) de Vila Nova de Famalicão.

Os principais Recursos e Restrições identificados são (ver também a representação na Carta 17):

**Recursos** - áreas de maior valor identificadas no processo de caracterização biofísica, que deverão ser preservadas e valorizadas.

- *Geologia*: Áreas de indústria extractiva.
- *Solos*: Solos com aptidão agrícola e florestal elevada.
- *Recursos hídricos subterrâneos*: Áreas com potencial aquífero elevado (Aluviões).
- *Recursos hídricos superficiais*: Leito e margens das linhas de água (a rede de drenagem ainda não está completa, pelo que só estão identificadas algumas linhas de água).
- *Recursos naturais*: Áreas de matas e galerias ripícolas.
- *Recursos paisagísticos*: Património natural e património construído.

**Restrições** - áreas em que o uso do solo deve ser restringido ou condicionado, devendo por isso ser salvaguardadas.

- *Geologia*: Aluviões e Depósitos de vertentes com capacidade de carga reduzida; falhas prováveis; áreas próximo às pedreiras com risco de derrocada.
- *Fisiografia*: Áreas com risco de erosão elevado a muito elevado (declives superiores a 25%).

- *Recursos hídricos superficiais*: Leitões de cheia e cabeceiras de linha de água (como a rede de drenagem ainda não estão completa, ainda não foi possível delimitar estas áreas).
- *Recursos hídricos subterrâneos*: Áreas com vulnerabilidade elevada (Aluviões).

### 10.3. Instrumentos para a salvaguarda dos Recursos e Restrições

Os elementos identificados nos pontos anteriores constituem a base de opções de ordenamento que serão equacionadas e assumidas em fases posteriores do processo de Revisão do PDM de Vila Nova de Famalicão. No essencial, pretende-se definir uma estrutura sólida e coerente de elementos biofísicos e naturais que será consolidada e operacionalizada mediante a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) e da Estrutura Ecológica Municipal (EEM), a partir dos elementos de síntese atrás referenciados.

- 1ª Fase Caracterização biofísica do Concelho:
- Geologia
  - Geomorfologia e fisiografia
  - Clima
  - Recursos hídricos subterrâneos
  - Recursos hídricos superficiais
  - Solo, capacidade de uso e Ocupação do solo
  - Recursos naturais
  - Recursos paisagísticos



Identificação dos Recursos e Restrições



- 2ª Fase Proposta de delimitação:
- Reserva Ecológica Nacional
  - Estrutura Ecológica Municipal

A **Reserva Ecológica Nacional** (REN), constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento à utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a protecção de ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos biológicos indispensáveis ao enquadramento das actividades humanas (artigo 1º do Decreto-Lei nº93/90, de 19 de Março). Deste modo, a sua delimitação permitirá essencialmente a salvaguarda das Restrições identificadas.

Por outro lado, a **Estrutura Ecológica Municipal** (EEM), consiste na definição de uma estrutura que integre os sistemas naturais e culturais indispensáveis ao equilíbrio ecológico do território e à qualidade de vida das populações, bem como a definição de regulamentação específica que oriente a ocupação e transformação das áreas abrangidas por esta estrutura. Este instrumento encontra-se definido no Decreto-Lei nº380/99, de 22 de Setembro e no Decreto-Lei nº310/2003, de 10 de Dezembro, verificando-se que, de um modo geral, consiste numa estrutura com a qual se pretende a salvaguarda e valorização dos recursos e das restrições identificadas.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C.; Mendonça, J.; Jesus, M.; Gomes, A. (2000) – Sistemas aquíferos de Portugal continental, Maciço antigo - Instituto da Água

Almeida, N. F., Almeida, P. F., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J. e Almeida, F. F. (2001) - Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal. FAPAS

Araújo, Maria Assunção (2001) – Geografia física de Portugal – www.lettras.up.pt

Botelho da Costa, Joaquim (1992) – Estudo e Classificação das rochas por exame macroscópicos (7ª Edição) – Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Cabral, F.C, Telles, G.R. (1999) – A Árvore em Portugal

Cabral & Ribeiro (1988) - Carta Neotectónica de Portugal Continental, à escala 1:1.000.000, IGM

Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão (1998) – Relatório do PDM

Canguieiro, J. (1991) – Planos Directores Municipais, A Reserva Ecológica Nacional – Comissão de Coordenação da Região Norte

Capelo, J. & Onofre, N. (2001) – Manual de manutenção e gestão de bandas ripícolas e margens e lagoas e pauis – Direcção Geral de Desenvolvimentos Rural

Carvalho Cardoso, J. V. J. de (1965)– Os Solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese, 1-A sul do rio Tejo – Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa

Castells, A. e Mayo, M. (1993) - Guia de Mamíferos en libertad de España y Portugal. Pirámide, Espanha.

Correia, A.I. (1994) - Fitoclimatologia dinâmica, Um estudo do Norte de Portugal.

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.H.; Lousã, M. & Neto, C. (1998) – Biogeografia de Portugal Continental – Quercetea, Volume 0, Associação Lusitana de Fitossociologia, Lisboa

Costa, Joaquim Botelho da (1991) – Caracterização e Constituição do Solo (4ª Edição) – Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Coutinho, A.X.P. (1939) – Flora de Portugal (Plantas Vasculares) - Lisboa

Direcção Geral do Ambiente (2000) - Relatório do Estado do Ambiente 1999

Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro-e-Minho - DRAEDM (1999) - Carta dos Solos e da Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura, em escala 1:25.000, da Região de Entre Douro e Minho

Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro-e-Minho - DRAEDM (sem data) – Plano de Ordenamento Florestal do Baixo Minho

Direcção-Geral do Ambiente (1974) - Carta de Intensidade Sísmica (Zonas de Intensidade Máxima),

Divisão do Atlas do Ambiente, D.G. dos Recursos Naturais (1992) - Áreas Protegidas, Zonas de Protecção Especial para a Avifauna e Sítios de Interesse para a Conservação (1: 1000000)

DRAOT-N (1999) - Plano da Bacia Hidrográfica do rio Ave

Dray, A.M. (1985) – Plantas a proteger em Portugal Continental – Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza

Franco, J.A. (1971, 1984) – Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) – Volume I-II, Lisboa

Franco, J.A.; Afonso, M.L.R. (1994, 1998) – Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) – Volume III-Fascículo I e II, Lisboa

Ferreira, N; Dias, G.; Meireles, C.; Braga, M.A. (2000) - Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 5D (Braga) na escala 1/50.000, Instituto Geológico e Mineiro.

Instituto da Conservação da Natureza (ICN, 2004) – SIPNAT- (<http://www.icn.pt/sipnat/sipnat1.html>)

Instituto do Ambiente (1996) – Sismicidade histórica e actual (1755-1996) - Atlas do Ambiente Digital, à escala 1:1.000.000

Instituto do Ambiente (1991) - Biótopos CORINE – Atlas do Ambiente Digital

Instituto do Ambiente (1982) - Carta Litológica - Atlas do Ambiente Digital, à escala 1:1.000.000

Instituto do Ambiente (1974) - Carta da Intensidade Sísmica - Atlas do Ambiente Digital, à escala 1:1.000.000

Instituto do Ambiente (1971) - Carta dos Solos - Atlas do Ambiente Digital, à escala 1:1.000.000

Instituto de Meteorologia (INMG 1988, 1990 e 1991)

Instituto de Meteorologia (1997) – Carta de isossistas de intensidades máximas.

Instituto Geológico e Mineiro - IGM (2002) - Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho – Folha Sul (Escala 1:100.000)

Instituto Geológico e Mineiro - IGM (2000) – Carta Geológica de Portugal, folha 5D (Braga), à escala 1/50.000.

Instituto Geológico e Mineiro - IGM (1998) - Carta Hidrogeológica de Portugal – Folha 1 – Escala 1:200 000

Instituto Geológico e Mineiro - IGM (1992) - Carta Geológica de Portugal na escala de 1:500 000, 5ª edição

Instituto Nacional da Água – <http://snrh.inag.pt>

Lima, M.F.D. Lages (1997) – Resumo da Tese de Mestrado, Itinerários geológicos do Alto Minho, estudo de locais com interesse geológico ([www.dct.uminho.pt/teses](http://www.dct.uminho.pt/teses))

Malato-Beliz, J.; Cadete, A. (1978,1982) – Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo (Volume I e II) – Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa

Moreira, M. (2003) - Parecer Técnico - Breve Caracterização do Concelho de Vila Nova de Famalicão

Oliveira, M. E. e Crespo, E. G. (1989) - Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental. SNPRCN, Lisboa.

PNPA – Plano nacional da política de ambiente (1995) – Resolução do conselho de ministro nº38/95 de 21 de Abril.

Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio de 1983.

Rufino, R. (1989) - Atlas das Aves que nidificam em Portugal Continental. SNPRCN, Lisboa.

Serviços Geológicos de Portugal (1986) – Carta Geológica de Portugal, folha 9B (Guimarães), à escala 1/50.000.

Serviços Geológicos de Portugal (1969) – Carta Geológica de Portugal, folha 5C (Barcelos), na escala 1/50.000.

Serviços Geológicos de Portugal (1965) – Carta Geológica de Portugal, folha 9A (Póvoa do Varzim), à escala 1/50.000.

SNIG (1990) – Carta de Ocupação do Solo, COS'90 - <http://snig.igeo.pt/>

SNPRCN (1990) - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, Volume I, Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios, Lisboa.

Teixeira, C; Medeiros, A.C. (1965) - Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 9A (Póvoa do Varzim), à escala 1/50.000, Serviços Geológicos de Portugal

Teixeira, C; Medeiros, A.C. (1969) - Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 5C (Barcelos) na escala 1/50.000, Serviços Geológicos de Portugal

## ANEXOS

<i>ANEXO I – CARTOGRAFIA .....</i>	<i>2</i>
<i>ANEXO II – DADOS CLIMÁTICOS .....</i>	<i>3</i>
<i>ANEXO III – CLASSIFICAÇÃO DOS CURSOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE ACORDO COM AS SUAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE PARA USOS MÚLTIPLOS.....</i>	<i>5</i>
<i>ANEXO IV – CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NO CONCELHO DE VILA N. DE FAMALICÃO....</i>	<i>6</i>

## Anexo I – CARTOGRAFIA

## Anexo II – DADOS CLIMÁTICOS

Os dados climáticos para as estações em análise foram adaptados a partir de dados do Instituto de Meteorologia (INMG 1988, 1990 e 1991) in DRAO-T (1999) e os disponibilizados no sítio do INAG ([www.snirh.inag.pt](http://www.snirh.inag.pt)).

**Quadro 1 – Síntese dos dados referentes à precipitação.**

	Precipitação anual média (mm)	Frequência média de dias com precipitação igual ou superior a 0,1 mm	Frequência média de dias com precipitação igual ou superior a 10,0 mm	Precipitação máxima diária (mm)
Barcelos (1979/2001)	921.3	-	-	-
Braga (1951-80)	1014.2	130.4	52.3	114.0
Castelões (1979/2001)	778.1	-	-	-
Escudeiros (1979/2001)	998.5	-	-	-
Gondçalves (1979/2001)	954.4	-	-	-
Guimarães (1941-61)	915.0	134.6	49	93.3
Lordelo (1979/2001)	666.6	-	-	-
Póvoa do Varzim (1941-50)	489.0	113.4	27.4	65.5
Parada (1979/2002)	844.5	-	-	-
Santo Tirso (1951-80)	909.9	128.9	50	105.8
Viatodos(1979-2003)	1725.8	-	-	-

**Quadro 2 – Síntese dos dados referentes à Temperatura.**

	Temperatura média anual do ar (°C)	Temperatura máxima diária média do ar (°C)	Temperatura mínima diária média do ar (°C)	Temperatura máxima absoluta do ar (°C)	Temperatura mínima absoluta do ar (°C)
Barcelos (1981-95)	11.4	13.0	8.3	-	-
Braga (1951-80)	14.0	19.5	8.5	38.9	-4.1
Gondçalves (1979-83)	11.4	12.3	10.8	-	-
Guimarães (1941-61)	15.2	20.7	9.6	40.6	-5.8
Póvoa Varzim (1941-50)	14.8	18.4	-	37.0	-0.6
Santo Tirso (1951-80)	14.5	20.3	8.8	40.5	-6.0

**Quadro 3 – Síntese dos dados referentes à Temperatura (Continuação).**

	Frequência média de dias com temperatura do ar superior a 25°C	Frequência média de dias com temperatura mínima do ar inferior a 0°C	Frequência média de dias com temperatura mínima do ar superior a 20°C
Barcelos (1981-95)	-	-	-
Braga (1951-80)	81,3	11,9	0,9
Gondçalves (1979-83)	-	-	-
Guimarães (1941-61)	15,2	9,6	2,8
Póvoa Varzim (1941-50)	14,5	20,3	0,6
Santo Tirso (1951-80)	21,6	0,2	0,6

Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão

CMVNF/DUH/DPU

GIPP, Lda

Recurso, Lda

Quadro 4 - Frequência e velocidade média do Vento.

	Braga (1951-80)		Póvoa de Varzim (1951-80)		Santo Tirso (1951-80)	
	Frequência (%)	Velocidade média (Km/h)	Frequência (%)	Velocidade média (Km/h)	Frequência (%)	Velocidade média (Km/h)
N	8,1	6,7	37,6	11,2	3,8	6,8
NE	6,7	4,7	5,0	9,4	6,7	5,2
E	4,8	7,8	13,6	10,2	1,9	8,0
SE	6,7	8,7	3,5	8,0	2,6	4,9
S	8,4	8,9	10,5	15,4	6,7	7,5
SW	8,7	8,0	9,0	13,8	8,9	5,0
W	5,2	6,6	5,1	10,6	6,8	4,9
NW	6,4	6,3	5,2	12,6	5,6	4,7
Calmas	45,1		10,4		32,5	

Quadro 5 - Insolação média e Nebulosidade.

	Insolação <i>média</i>		Dias com céu encoberto ou muito nublado (N>8)	Dias com céu limpo (N<2)
	h	%		
Braga (1951-80)	-	-	122.9	126.1
Guimarães (1941-61)	2435.5	53.0	122.1	92.1
Póvoa Varzim (1941-50)	2517.7	55.0	87.8	102.2
Santo Tirso (1951-80)	2396.4	53.0	124.0	124.6

Quadro 6 - Evaporação e Humidade relativa.

	Evaporação anual (mm)	Humidade relativa do ar às 9 horas (%)
Braga (1951-80)	883.7	81
Guimarães (1941-61)	678.1	78
Póvoa Varzim (1941-50)	-	79
Santo Tirso (1951-80)	811.1	82

Quadro 7 - Frequência média de dias com Orvalho, Geada e Nevoeiro.

	Dias com orvalho	Dias com geada	Dias com nevoeiro
Braga (1951-80)	90	26.2	18.4
Guimarães (1941-61)	169.3	6.3	122.9
Póvoa Varzim (1941-50)	22.5	1.7	48.7
Santo Tirso (1951-80)	-	12.7	49.8

### Anexo III – CLASSIFICAÇÃO DOS CURSOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE ACORDO COM AS SUAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE PARA USOS MÚLTIPLOS.

CLASSE:		A	B	C	D	E
PARÁMETRO		Excelente	Boa	Razoável	Má	Muito má
pH		6.5 - 8.5*	5.5 - 9.0	5.0 - 10.00	4.5 - 11.0	
Condutividade	(uS/cm, 20°C)	<=750	751 - 1 000	1 001 - 1 500	1 501 - 3 000	>3 000
SST	(mg/l)	<=25.0	25.1 - 30.0	30.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Sat OD	(%)	>=90	89 - 70	69 - 50	49 - 30	<30
CBO <sub>5</sub>	(mg O <sub>2</sub> /l)	<=3.0	3.1 - 5.0	5.1 - 8.0	8.1 - 20.0	>20.0
CQO	(mg O <sub>2</sub> /l)	<=10.0	10.1 - 20.0	20.1 - 40.0	40.1 - 80.0	>80.0
Azoto Amoniacal	(mg NH <sub>4</sub> /l)	<=0.50	0.51 - 1.50	1.51 - 2.50	2.51 - 4.00	>4.00
Nitratos	(mg NO <sub>3</sub> /l)	<=5.0	5.0 - 25.0	25.1 - 50.0	50.1 - 80.0	>80.0
Azoto Kjeidahl	(mg N/l)	<=0.5	0.51 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	>3.00
Fosfatos	(mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l)	<=0.40	0.41 - 0.54	0.55 - 0.94	0.95 - 1.00	>1.00
Fósforo Total	(mg P/l)	<=0.2	0.21 - 0.25	0.26 - 0.40	0.41 - 0.50	>0.50
Coliformes Totais	(/100 ml)	<=50	51 - 5 000	5 001 - 50 000	>50 000	-
Coliformes Fecais	(/100 ml)	<=20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Streptococos Fecais	(/100 ml)	<=20	21 - 2 000	2 001 - 20 000	>20 000	-
Ferro	(mg/l)	<=0.50	0.51 - 1.00	1.10 - 1.50	1.50 - 2.00	>2.00
Manganês	(mg/l)	<=0.10	0.11 - 0.25	0.26 - 0.50	0.51 - 1.00	>1.00
Zinco	(mg/l)	<=0.30	0.31 - 1.00	1.01 - 3.00	3.01 - 5.00	>5.00
Cobre	(mg/l)	<=0.050	0.051 - 0.2	0.201 - 0.5	0.501 - 1.000	>1.00
Crómio	(mg/l)	<=0.050	-	0.051 - 0.080	-	>0.080
Selénio	(mg/l)	<=0.01	-	0.011 - 0.050	-	>0.050
Cádmio	(mg/l)	<=0.0010	0.0011 - 0.0050	-	>0.0050	-
Chumbo	(mg/l)	<=0.050	-	0.051 - 0.100	-	>0.100
Mercúrio	(mg/l)	<=0.00050	-	0.00051 - 0.001	-	>0.001
Arsénio	(mg/l)	<=0.010	0.011 - 0.050	-	0.051 - 0.100	>0.100
Cianetos	(mg/l)	<=0.050	-	0.051 - 0.080	-	>0.080
Fenóis	(mg/l)	<=0.0010	0.0011 - 0.0050	0.0051 - 0.010	0.011 - 0.100	>0.100
Agentes Tensioactivos	(Las-mg/l)	<=0.2	-	0.21 - 0.50	-	>0.50

Fonte: INAG - snirh.inag.pt

## ANEXO IV – CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NO CONCELHO DE VILA NOVA DE FAMALICÃO.

Para um melhor entendimento da simbologia adoptada apresenta-se de seguida a caracterização das sub-unidades; estas foram definidas e caracterizadas de acordo com os critérios indicados na Legenda revista (versão de 1988), tendo-se usado as designações e prefixos seguintes:

Dístricos: solos com grau de saturação do complexo de troca inferior a 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm de profundidade (**d**);

Úmbrico: aplica-se aos Cambissolos Húmicos tendo um horizonte A úmbrico (não especificado) (**u**);

Gleico: com propriedades gleicas nos primeiros 100 cm a partir da superfície (**g**);

Crómico: solos com horizonte B crómico (**x**);

Pardacento: solos com horizonte B não crómico (**p**);

Delgado: “intergrade” para leptossolo (**l**);

Espesso: aplica-se a Regossolos assentados sobre rocha dura e contínua a profundidade superior a 50 cm (**o**);

Grosseiro: aplica-se a Fluvisolos Não Gleicos e que têm uma textura ponderada grosseira nos primeiros 50 cm a partir da superfície (**a**);

Mediano: aplica-se a Fluvisolos Não Gleicos e que têm uma textura ponderada mediana nos primeiros 50 cm a partir da superfície (**m**);

Cultivado: aplica-se a Arenossolos Háplicos, modificados para a sua adaptação à agricultura e por práticas culturais intensivas (**c**);

Não cultivado: aplica-se a Arenossolos Háplicos incultos ou florestados (**n**).

Propriedade de diagnóstico:

Rocha dura continua – material subjacente coerente a duro quando húmido

Propriedade flúvicas – sedimentos flúviais, marinhos ou lacustres, recebendo deposições periódicas, estratificação;

Propriedades gleicas – saturação por ascensão de toalha freática, cores associadas à redução do ferro:

Propriedades estagnicas – saturação por acumulação do escoamento superficial, cores associadas à redução do Ferro;

Unidade pedológicas:

x Em xistos e rochas afins

g Em granitos e rochas afins

d Em granodioritos e quartzodioritos

t Em sedimentos detríticos não consolidados

## Descrição dos solos cartografados no Concelho de Vila Nova de Famalicão

**ANTROSSOLOS (At)** - “Solos que, pela actividade humana, sofreram uma modificação profunda por soterramento dos horizontes originais do solo ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega contínua e duradoura, etc.”. Os antrossolos do concelho integram-se, na sua generalidade, na seguinte unidade-solo: *antrossolos cumúlicos* (cumulic anthrosols), que correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socalcos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas.

Muitos dos *antrossolos cumúlicos* cartografados apresentam características que os aproximam de *antrossolos fímicos* por um significativo enriquecimento em bases de troca, sobretudo no nível superficial, de tal modo que o grau de saturação do complexo de troca pode atingir valores relativamente elevados, por vezes mesmo superiores a 50%, quando, em solos semelhantes não cultivados, raramente ultrapassa os 10-20%.

**Antrossolos Cumúlicos (ATc)** - “Antrossolos apresentando acumulação de sedimentos com textura franco-arenosa ou mais fina, em espessura superior a 50 cm, resultante de rega contínua de longa duração ou elevação da superfície do solo por acção do homem”. Os antrossolos cumúlicos foram integrados na subunidade dos *antrossolos cumúlicos dístricos*.

**Antrossolos Cumúlicos Dístricos (ATcd)** - “Antrossolos cumúlicos com grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) inferior a 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm de profundidade”.

Perfil: Ap1-Ap2-2C ou Ap1-Ap2-Ab-Bb ou Ap1-Ap2-Ab-C:

O horizonte Ap1 com 20/35 cm, pardo escuro ou pardo, franco ou franco-arenoso; horizonte Ap2 até 50/135 cm, pardo ou pardo escuro, franco ou franco-arenoso; substrato constituído por perfil soterrado (Ab-Bb-C, Ab-Bb, Ab-C, Ab-C-R), por material de origem coluvionar (2C) ou da alteração da rocha subjacente (2C, 2C-2R), a partir de 50/135 cm;

Os horizontes Ap1 e Ap2 podem incluir artefactos diversos. O enriquecimento em bases do complexo de troca (sobretudo em cálcio) é uma consequência evidente da acção do homem através de cultivo intensivo de longa data. Por esse facto os solos apresentam grau de saturação mais elevado no solo superficial (Ap1) que os solos de materiais equivalentes não cultivados, atingindo excepcionalmente valores superiores a 50%.

**LEPTOSSOLOS (LP)** - “Solos limitados em profundidade, até 30 cm a partir da superfície, por rocha contínua e dura ou material muito calcário ou uma camada contínua ou com menos de 20% de terra fina até 75 cm a partir da superfície; não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um horizonte A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbico”.

**Leptossolos Úmbricos (LPu)** - “São leptossolos com horizonte A úmbrico, sem rocha dura ou camada acimentada, contínuas, até 10 cm a partir da superfície”. Perfil: A-R ou A-C-R.

**Leptossolos Dístricos (LPd)** - “São leptossolos com um horizonte A ócrico e grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos em alguma parte do solo; sem rocha dura ou cimentada contínua até 10 cm a partir da superfície”. Perfil: A-C-R ou A-R.

**Leptossolo dístrico (dystric leptosol), em materiais de xistos ou rochas afins, da alteração de rocha subjacente (LPd.x)** – perfil-tipo:

*Ap/Ah até 15/30 cm, não úmbrico, pardo escuro, franco e por vezes franco-arenoso, com algum a bastante saibro e cascalho de xisto; por vezes, sobre horizonte C constituído por material grosseiro da desagregação de rocha subjacente; a partir de 15/30 cm, rocha dura e contínua;*  
Espessura efectiva e contacto lítico entre 15 e 30 cm;

**FLUVISSOLOS (FL)** - “Fluissolos apresentando propriedades flúvicas e não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico, mólico ou úmbrico ou um horizonte H hístico, ou um horizonte sulfúrico, ou material sulfídrico até 125 cm da superfície”. Os fluissolos definidos no concelho integram-se na unidade-solo dos *fluissolos dístricos*.

**Fluissolos Dístricos (FLd)** - “Fluissolos com grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) inferior a 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem horizonte sulfúrico e material sulfídrico até 125 cm, a partir da superfície; sem propriedades sálicas”. Os fluissolos caracterizados integram-se na seguinte subunidade: *fluissolos dístricos medianos* (órticos).

**Fluissolos dístricos medianos ou normais (FLdm):** *Fluissolos dístricos que não apresentam textura grosseira contínua nem propriedades hidromórficas (gleicas ou estágnicas) desde a superfície até, respectivamente, 50 e 100 cm de profundidade.*

**Fluissolo dístrico mediano ou normal (dystric fluvisol), em aluviões recentes (FLdm1)** – perfil-tipo:

*Ap/Ah até 25/30 cm, pardo escuro, franco-arenoso e por vezes arenoso-franco; horizonte C até 150 cm ou mais, constituído por diversos estratos franco-arenosos e por vezes arenoso-francos; por vezes, características gleicas abaixo de 100 cm;*  
Espessura efectiva superior a 100/150 cm;  
Variante: solos com pouca representação, em diques marginais dos rios mais importantes (Minho, Lima e Cávado), com textura arenosa-franca em todo o perfil.

**Fluissolo dístrico mediano (dystric fluvisol), em aluviões recentes (FLdm2)** – perfil-tipo:

*Ap/Ah até 25/35 cm, pardo escuro, franco ou franco-limoso; horizonte C até 150 cm ou mais, constituído por diversos estratos francos ou franco-limosos, por vezes com características gleicas a uma profundidade superior a 100 cm;*  
Espessura efectiva superior a 100/150 cm;

**REGOSSOLOS (RG)** - “Solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura grosseira ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um horizonte A úmbrico ou ócrico; sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície; sem características de diagnóstico para vertissolos ou andossolos; sem propriedades sálicas”.

Os regossolos definidos foram integrados em duas unidades-solo: regossolos úmbricos e regossolos dístricos.

Por sua vez, as unidades-solo foram divididas em duas subunidades: os delgados (ou lépticos) e os espessos (ou órticos). Os *regossolos úmbricos delgados* e *dístricos delgados* correspondem a solos formados a partir de um regolito pouco espesso, de materiais desagregados de rocha compacta e dura subjacente, a qual se encontra a uma profundidade entre 30 e 50 cm, contínua ou fendilhada ou desagregada em blocos com as fissuras ou fendas preenchidas por alguma terra; estes solos correspondem a “intergrades” para os *leptossolos*.

Os *regossolos úmbricos espessos* e *dístricos espessos* são formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões em bases de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas, ou materiais resultantes da arenização profunda de rocha compacta subjacente, que se encontra a profundidade superior a 50 cm e, mais frequentemente, 100 ou mesmo 150 cm.

**Regossolos Úmbricos (RGu)** - “Regossolos tendo um horizonte A úmbrico; sem camadas permanentemente congeladas até 200 cm, a partir da superfície”. As unidades pedológicas definidas integram-se em duas subunidades: *regossolos úmbricos delgados* (ou lépticos) e *regossolos úmbricos espessos* (ou órticos).

**Regossolos úmbricos normais (ou órticos) (RGuo):**

São *regossolos úmbricos desenvolvidos a partir de regolitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões de bases de encostas e fundos de vales, ou depósitos de vertente em encostas declivosas*. O perfil normal é do tipo A-C e por vezes A-C-R:

Horizonte A com 20/75 cm, franco-arenoso, franco e por vezes arenoso-franco;

Horizonte C constituído por material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de bases de encostas e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados;

Frequentemente sobre rocha dura e contínua (R) a profundidade superior a 50 cm.

**Regossolos Dístricos (RGd)** - “Regossolos tendo um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície”. As unidades pedológicas integram-se nas seguintes subunidades: *regossolos dístricos delgados* (ou lépticos) e *normais* (ou órticos).

**Regossolos dístricos normais (ou órticos) (RGdo):** *Regossolos dístricos formados a partir de sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente.* O perfil normal é do tipo A-C e por vezes A-C-R:

Horizonte A com 10/50 cm, franco ou franco-arenoso e por vezes arenoso-franco;

Horizonte C até 50/150 cm, franco, franco-arenoso e por vezes arenoso-franco ou franco-limoso de material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de base de encosta e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados;

Sobre rocha dura e contínua (R ou 2R), leito de pedras subangulosas a roladas de quartzo e/ou rocha (2C), rocha detrítica pouco consolidada (pré-conglomerado) (2C) ou estrato argiloso pouco permeável frequentemente com características estágnicas (2Cg).

**CAMBISSOLOS (CM)** - “Solos tendo um horizonte câmbico e sem outros horizontes de diagnóstico além de um horizonte A ótrico ou úmbrico, ou um A mólico assentado sobre um B câmbico com grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%; sem propriedades sálicas; sem as características de diagnóstico dos vertissolos ou andossolos; sem propriedades gleicas até 50 cm a partir da superfície”. Os cambissolos caracterizados integram-se nas seguintes unidades-solo: *cambissolos húmicos e dístricos*.

**Cambissolos Húmicos (CMu)** - “Cambissolos com um horizonte A úmbrico ou mólico; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície”.

Os cambissolos húmicos foram integrados em duas subunidades: *cambissolos húmico-úmbricos crómicos* e *cambissolos húmico-úmbricos pardacentos*.

**Cambissolos húmico-úmbricos pardacentos (CMup):** *Cambissolos húmicos com horizonte A úmbrico e horizonte B não crómico.* O perfil é do tipo A-B-C-R, A-B-C, A-B-R ou A-B-2C:

Horizonte A com 20/60 cm, pardo escuro, franco-arenoso ou franco, por vezes franco-limoso, com algum a muito material grosseiro;

Horizonte B câmbico até 40/150 cm, não crómico, franco ou franco-arenoso, por vezes franco-limoso, com algum a muito material grosseiro;

Horizonte C proveniente da alteração de rocha subjacente com muito material grosseiro e alguma terra fina, ou por material de coluviação de encostas, depositado em fundos de vales coluvionares ou em bases de encostas adjacentes; o “solum” pode ter-se formado a partir de uma cobertura antrópica.

**Cambissolos Dístricos (CMd)** - “Cambissolos tendo um horizonte A ócrico e grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm da superfície”. Os cambissolos dístricos foram integrados em duas subunidades: *cambissolos dístricos crómicos e pardacentos*.

**Cambissolos dístricos crómicos (CMdx):** *Cambissolos dístricos com horizonte B crómico*. O perfil é do tipo A-B-C-R, A-B-C ou A-B-R:

Horizonte A com 10/35 cm, pardo ou pardo escuro, franco ou franco-arenoso e por vezes francoargilo-arenoso, com algum a bastante material grosseiro;

Horizonte B câmbico até 40/150 cm; crómico, franco ou franco-arenoso e por vezes franco-limoso ou franco-argilo-limoso, com algum a bastante material grosseiro;

Horizonte C até 50 a mais de 150 cm, constituído por material grosseiro e terra fina resultante da alteração da rocha subjacente ou correspondente a material detrítico não consolidado de terraços ou coluviões;

Frequentemente rocha contínua e dura (R) a profundidade de mais de 50 cm.

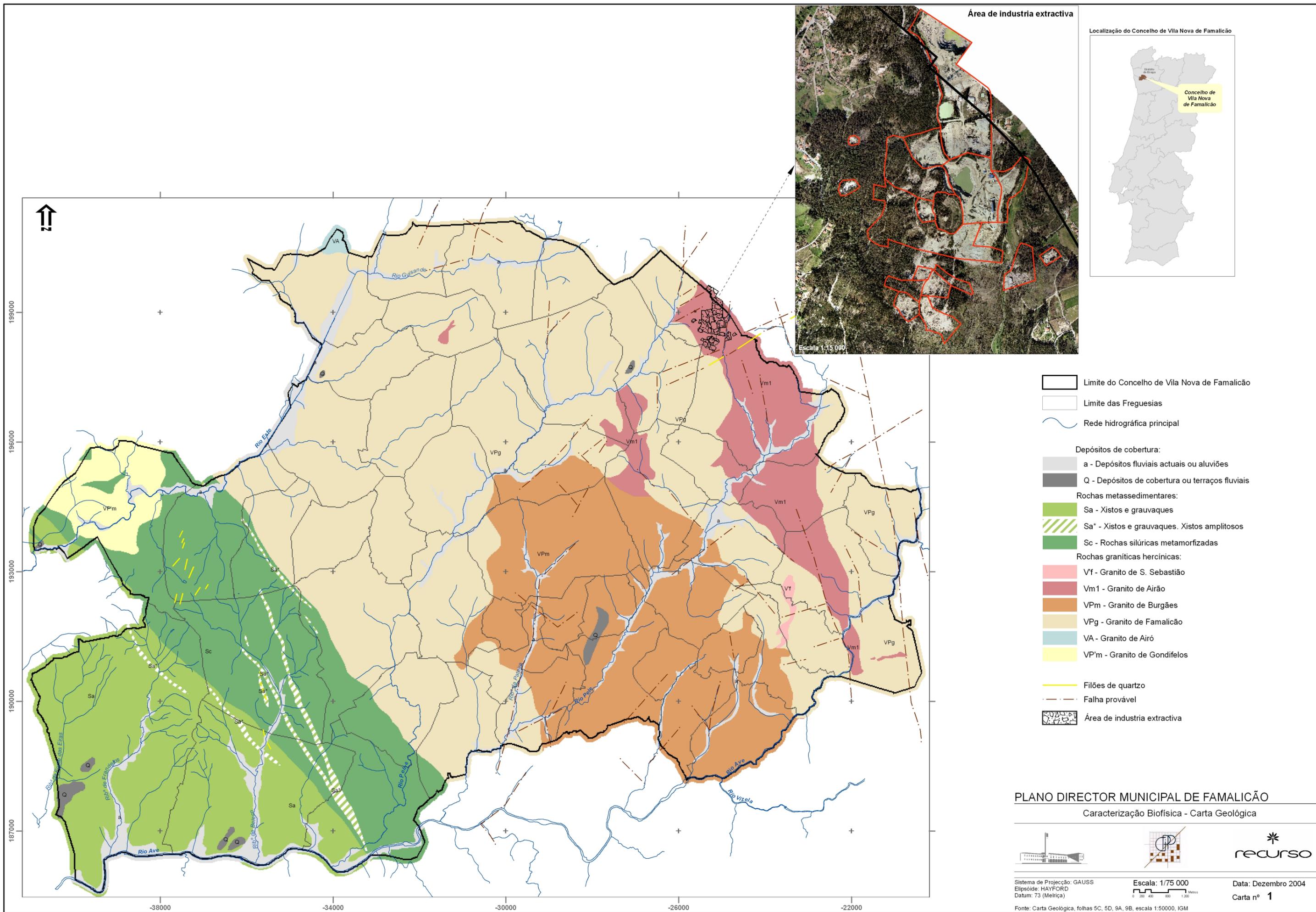
**Cambissolos dístricos pardacentos (CMdp):** *Cambissolos dístricos com horizonte B câmbico não crómico*. O perfil é do tipo A-B-C-R, A-B-C, A-B-R ou A-B-2C:

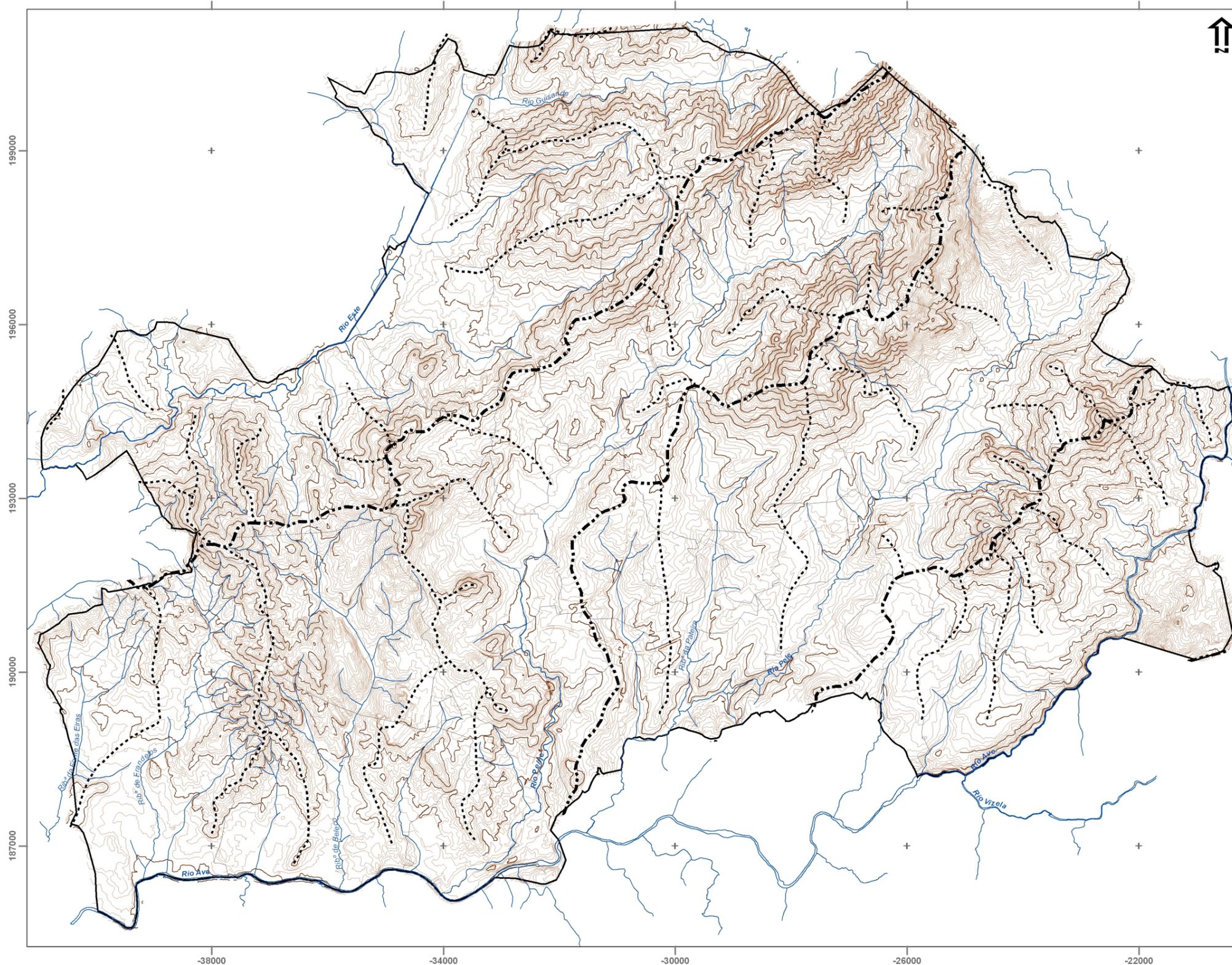
Horizonte A com 10/50 cm, pardo ou pardo escuro, franco ou franco-arenoso e por vezes francolimoso ou arenoso-franco, com algum a bastante material grosseiro;

Horizonte B câmbico até 45/110 cm, não crómico, franco ou franco-arenoso e por vezes franco-limoso, com algum a bastante material grosseiro;

Horizonte C até 60/150 cm, constituído por material grosseiro da desagregação de rocha subjacente com alguma terra, ou sedimentos detríticos não consolidados mais ou menos alterados;

Rocha contínua e coerente (R) a profundidade abaixo de 50/60 cm ou substrato constituído por perfil soterrado (2Ab-2Bb/2Ab-2Bb-2C).



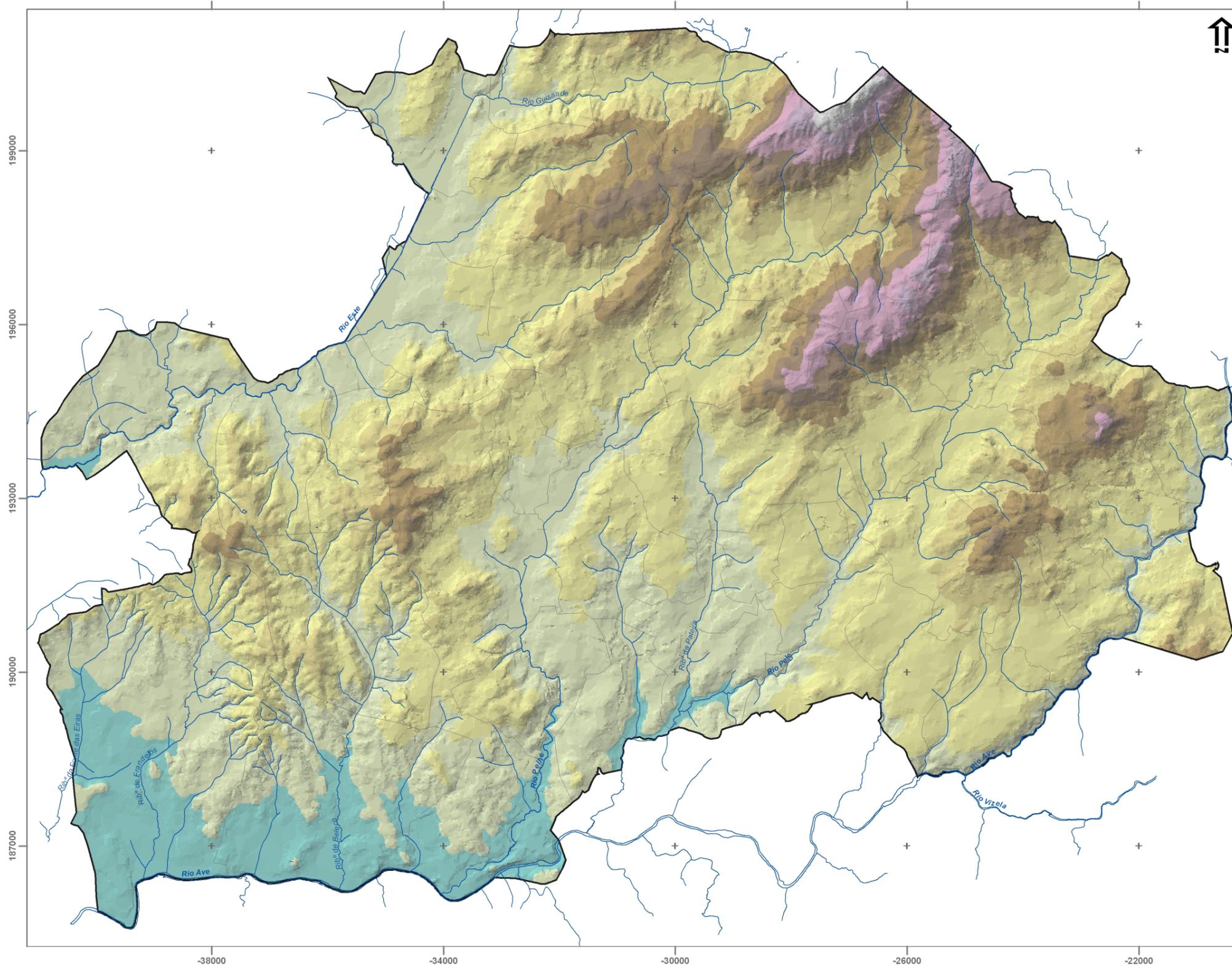
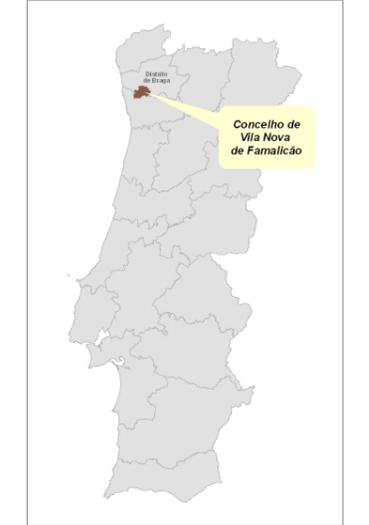


-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  Curva de nível principal (equidistância de 25 m)
-  Curva de nível secundária (equidistância de 5 m)
-  Festo principal
-  Festo secundário

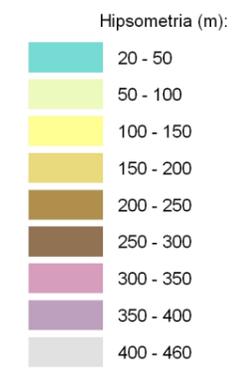
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Linhas fundamentais do relevo





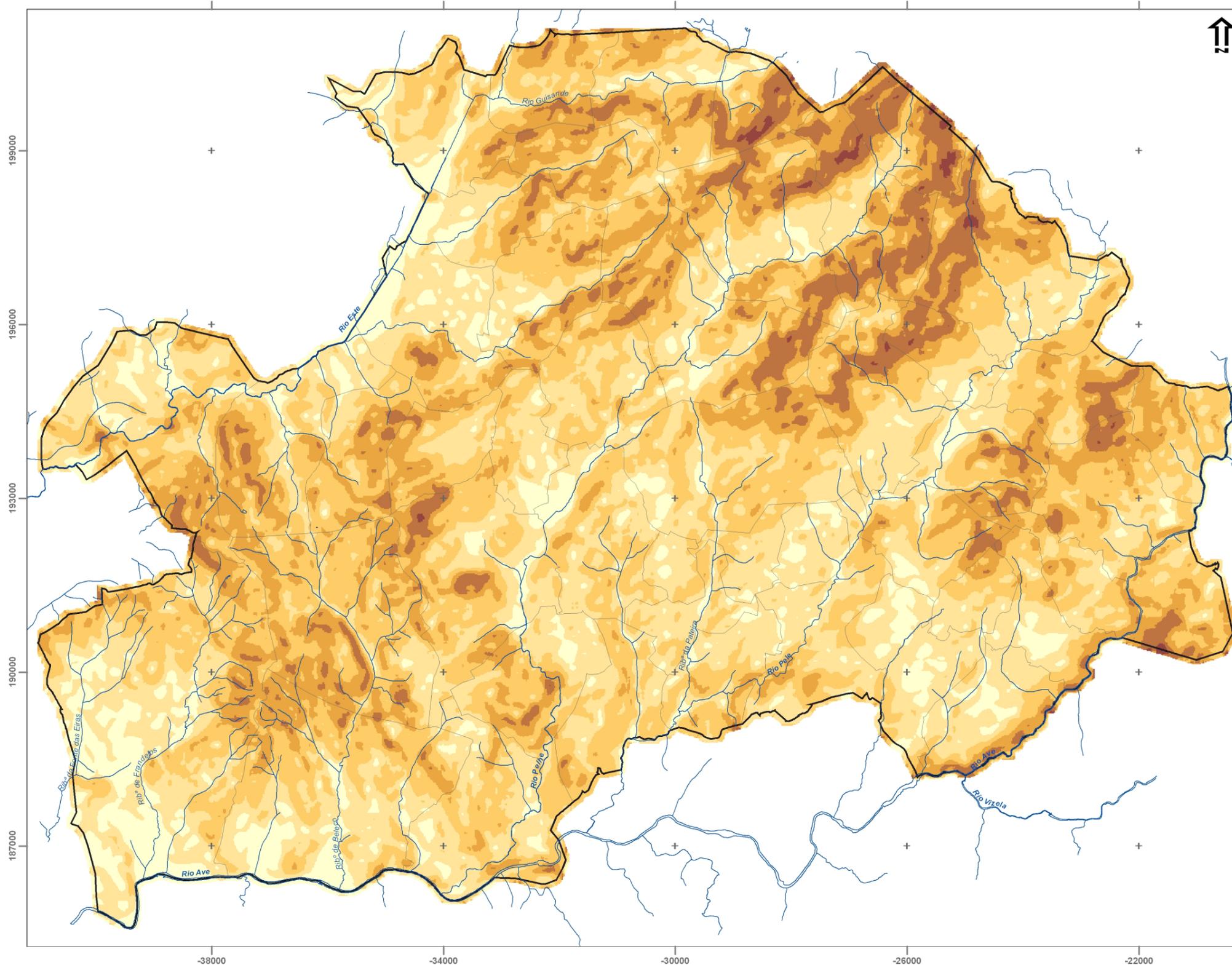
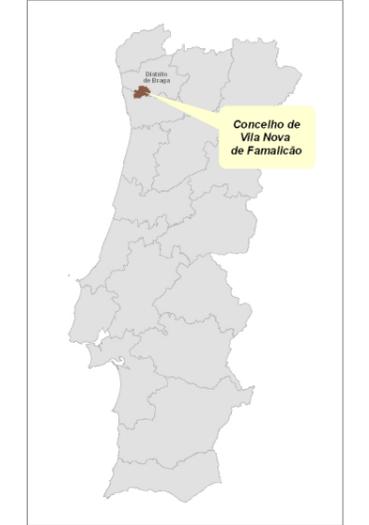
-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal



**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Hipsometria



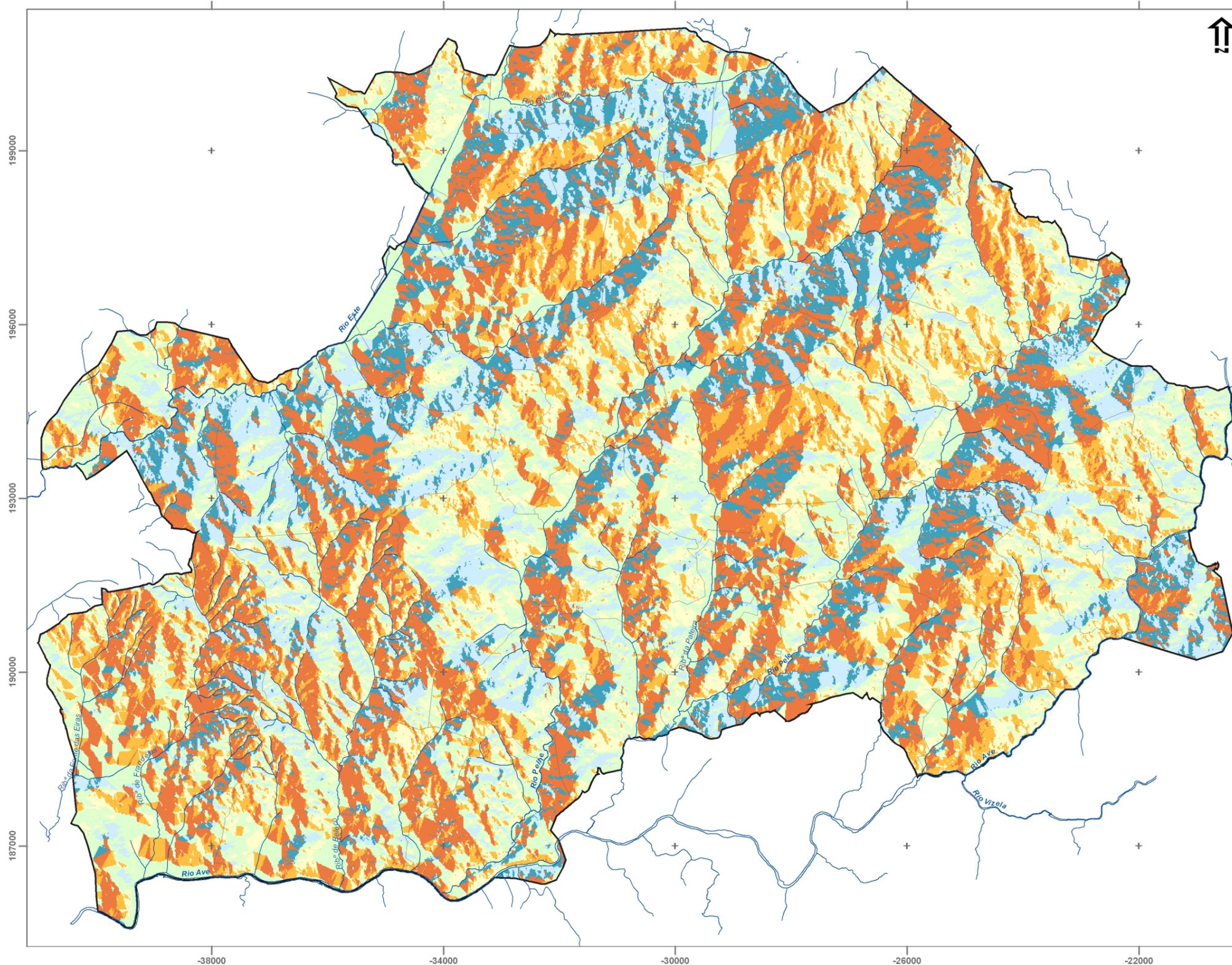


-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
- Classes de declives (%):
-  0 - 3 (relevo plano)
-  3 - 8 (relevo suave)
-  8 - 16 (relevo modelado)
-  16 - 25 (relevo acidentado)
-  25 - 40 (relevo muito acidentado)
-  > 40 (relevo escarpado)

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**

Caracterização Biofísica - Declives





-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  Encostas muito frias (N+NE)
-  Encostas frias (NW)
-  Encostas temperadas (E+Sem orientação)
-  Encostas temperadas quentes (SE)
-  Encostas quentes (S)
-  Encostas muito quentes (W+SW)

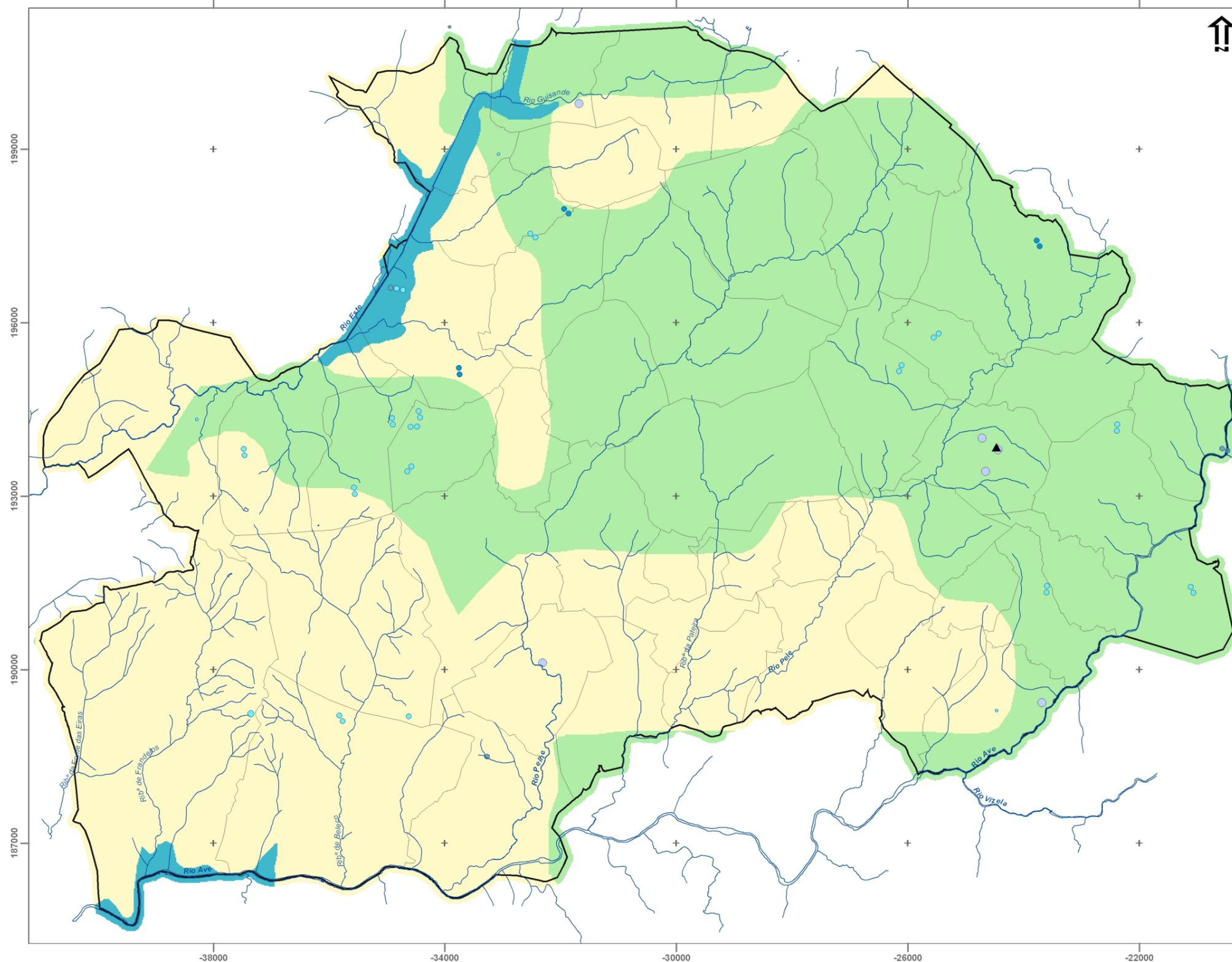
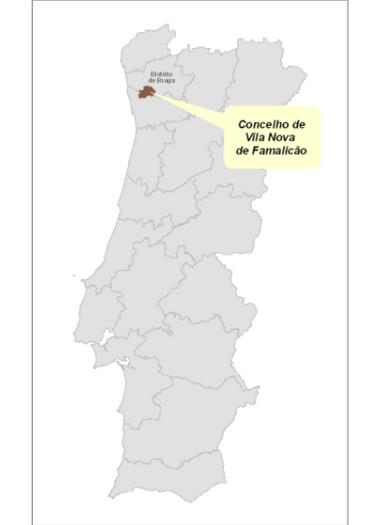
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
 Caracterização Biofísica - Orientação de encostas



Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Melriça)

Escala: 1/75 000  


Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 5

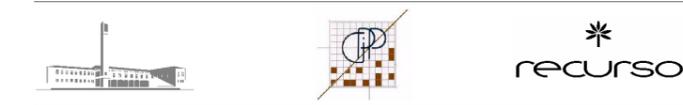


- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
- Limite das Freguesias
- Rede hidrográfica principal

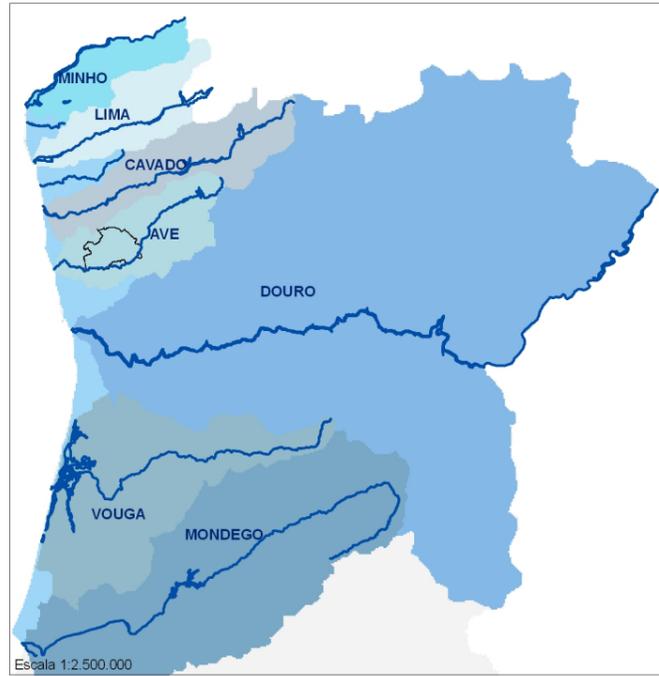
- Produtividade dos aquíferos / Permeabilidade do substrato:
- Produtividade escassa / Permeabilidade muito baixa
  - Produtividade significativa / Permeabilidade baixa a média
  - Produtividade importante / Permeabilidade alta

- Águas minero-minerais
- Captações e bombagens
- Reservatórios municipais
- Sistema multimunicipal
- Fontanários

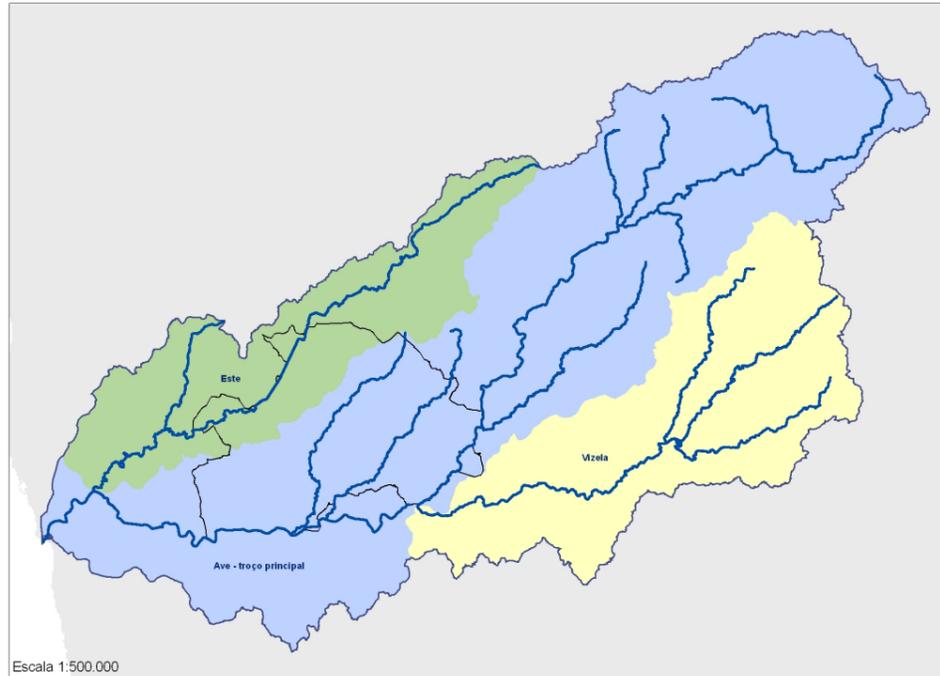
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
 Caracterização Biofísica - Recursos hídricos subterrâneos



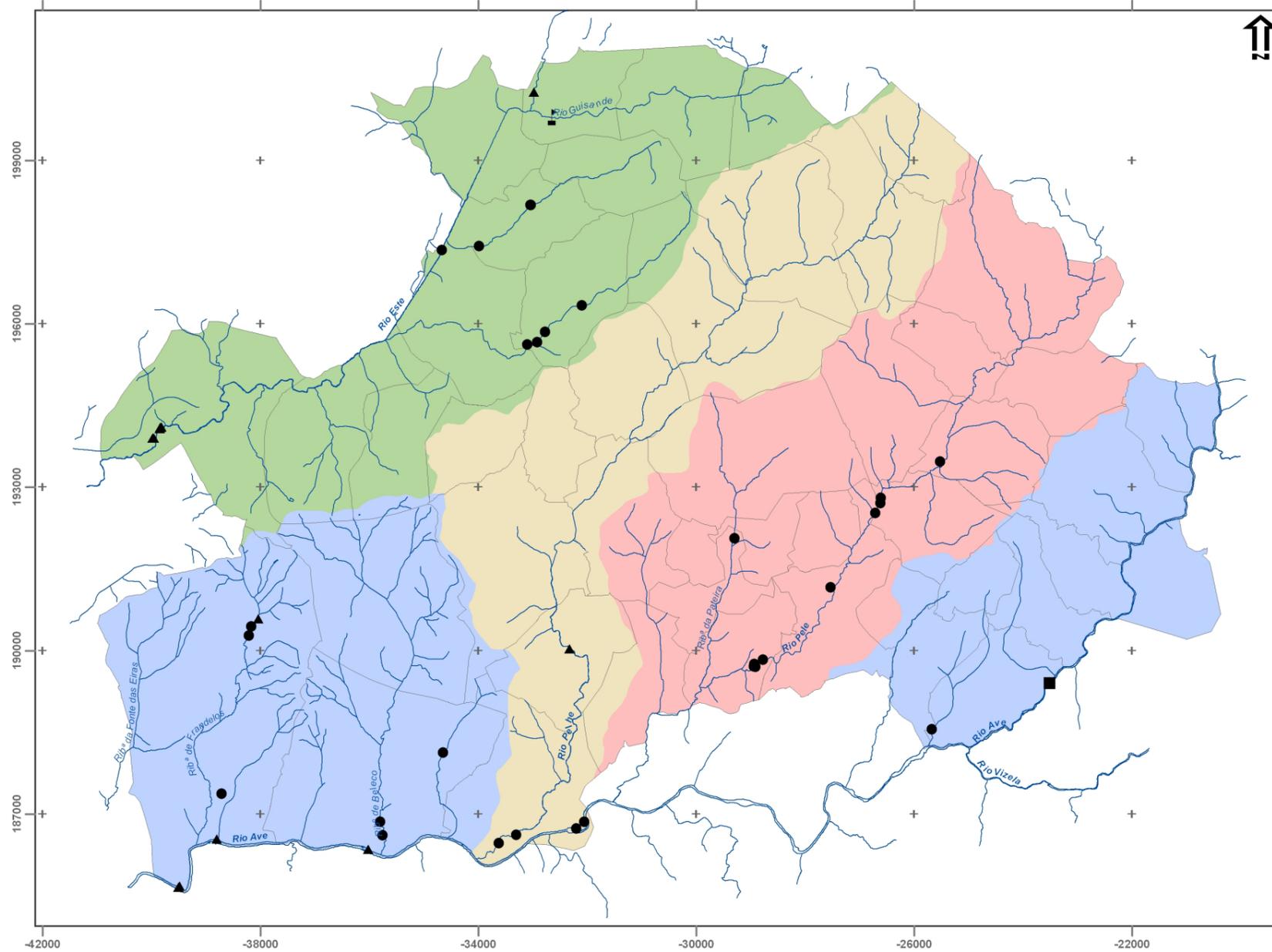
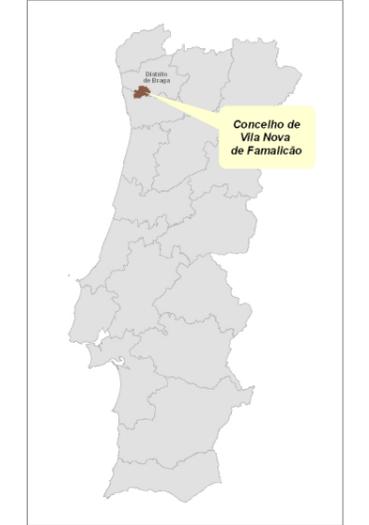
Bacias hidrográficas da região Norte



Bacia hidrográfica do rio Ave

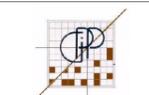


Localização do Concelho de Vila Nova de Famalicão



- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
  - Limite das Freguesias
  - Rede hidrográfica principal
- Bacias hidrográficas:
- Rio Ave
  - Rio Este
  - Rio Pelhe
  - Rio Pele
- Aproveitamentos:
- Azenhas
  - Moinho
  - Mini-hídrica
  - Praia fluvial

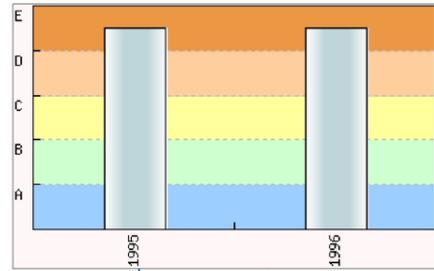
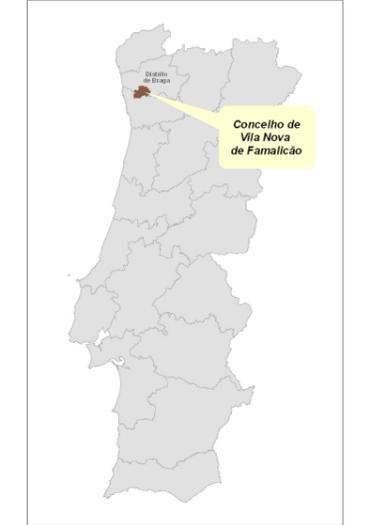
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
Caracterização Biofísica - Recursos hídricos superficiais



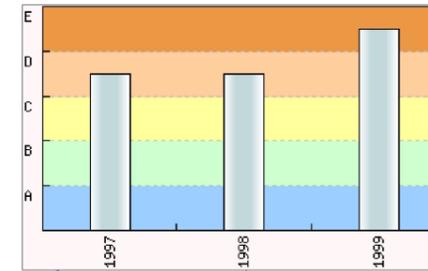
Sistema de Projecção: GAUSS  
Elipsóide: HAYFORD  
Datum: 73 (Metriça)

Escala: 1/100 000  
0 250 500 1.000 1.500 Metros

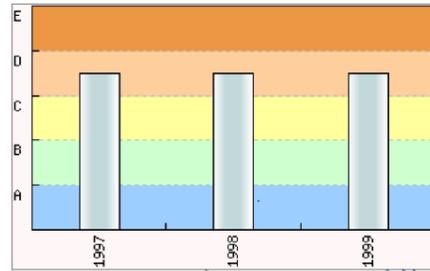
Data: Dezembro 2004  
Carta nº 7



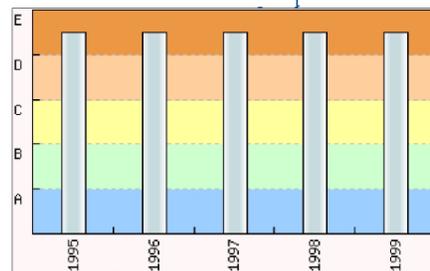
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1995 - Fosfatos e Azoto amoniacal  
1996 - Fosfatos



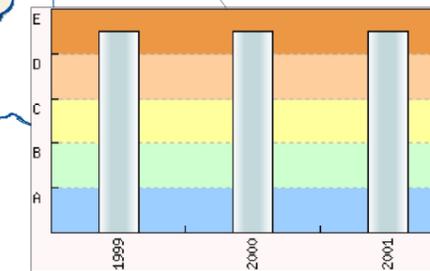
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1997 - Coliformes fecais, Coliformes totais e Sat OD  
1998 - Coliformes fecais e Coliformes totais  
1999 - Sat OD



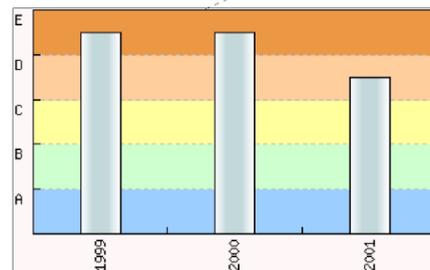
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1997 - Coliformes fecais e Coliformes totais  
1998 - Coliformes fecais, Coliformes totais e SST  
1999 - Coliformes totais



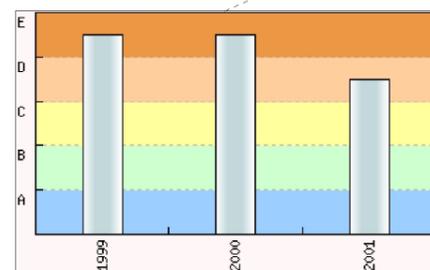
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1995 - Azoto amoniacal e Fosfatos  
1996, 1997, 1998 e 1999 - Fosfatos



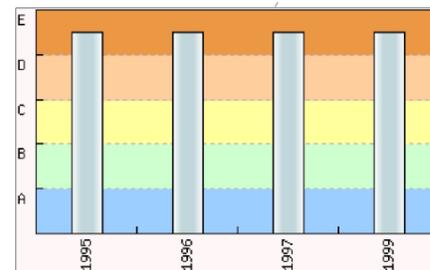
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1999, 2000 e 2001 - Fosfatos



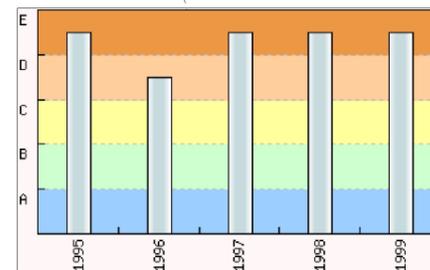
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1999 e 2000 - Fosfatos  
2001 - Coliformes fecais e Coliformes totais



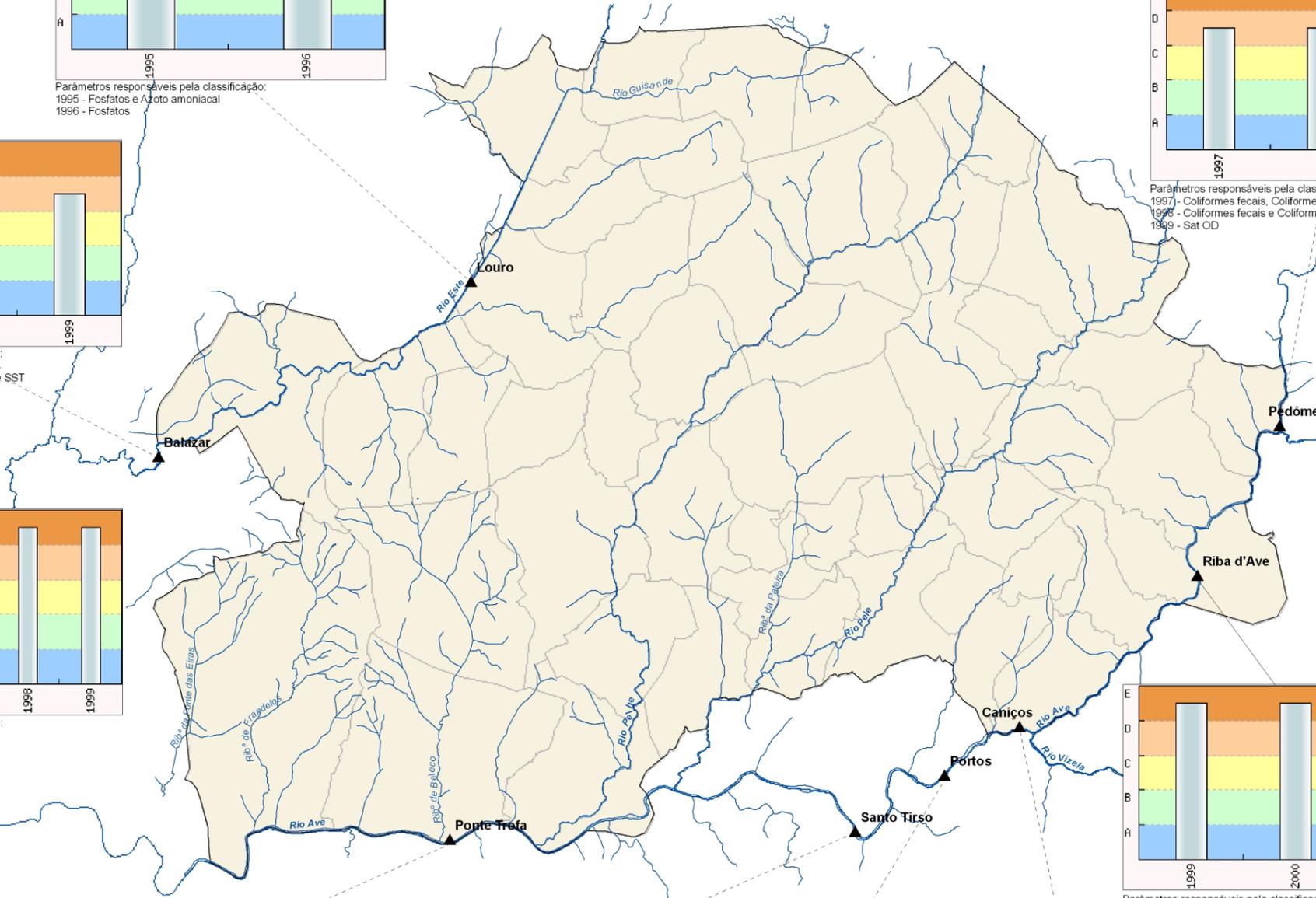
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1999 e 2000 - Fosfatos  
2001 - Coliformes fecais e Coliformes totais



Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1995 - Fosfatos e Azoto amoniacal  
1996 - Fosfatos, CQO  
1997 - Sat OD  
1999 - Azoto amoniacal, Sat OD e Oxidabilidade



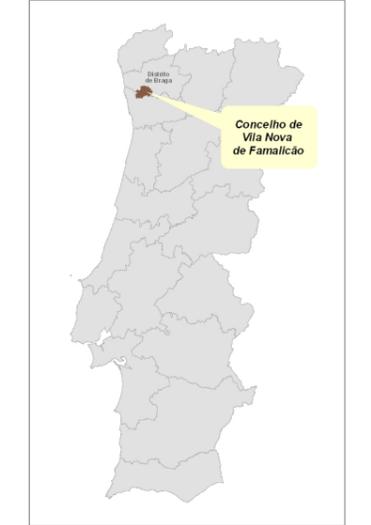
Parâmetros responsáveis pela classificação:  
1995 - Fosfatos e Azoto amoniacal  
1996 - Coliformes fecais, Estreptococos fecais, Azoto amoniacal, CQO, Sat OD e Fosfatos  
1997 - Fosfatos e SST  
1998 e 1999 - Fosfatos



- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
- Freguesias
- Rede hidrográfica principal
- Estações de medição da qualidade da água

- Classificação da qualidade da água de acordo com o INAG:
- E - Muito má
  - D - Má
  - C - Razoável
  - B - Boa
  - A - Excelente

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
Caracterização Biofísica - Qualidade das águas superficiais

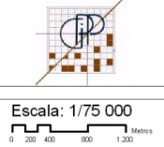


-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  Sucatas
-  Agro-pecuária
-  Áreas industriais

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
 Caracterização Biofísica - Principais fontes de contaminação



Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Melriça)



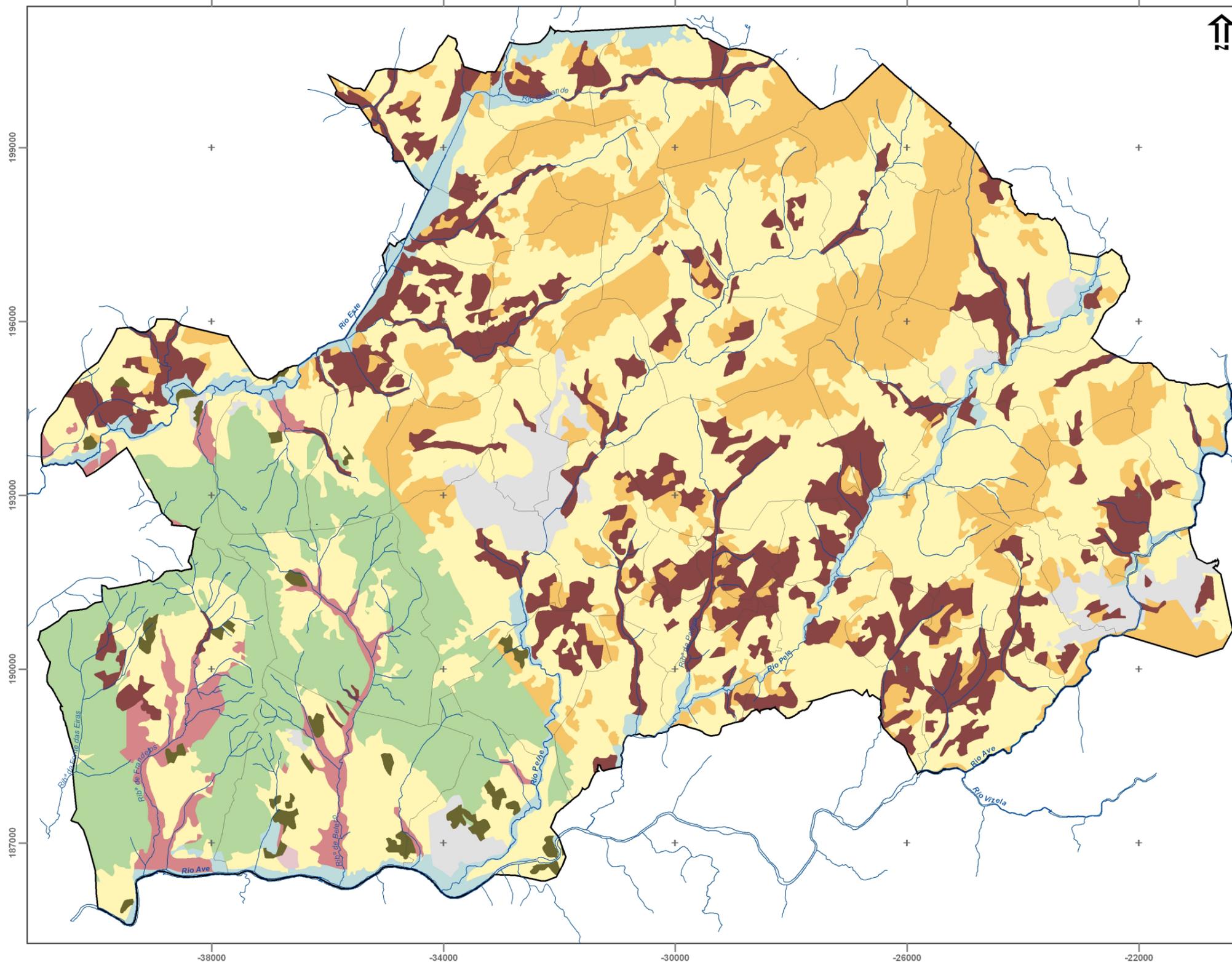
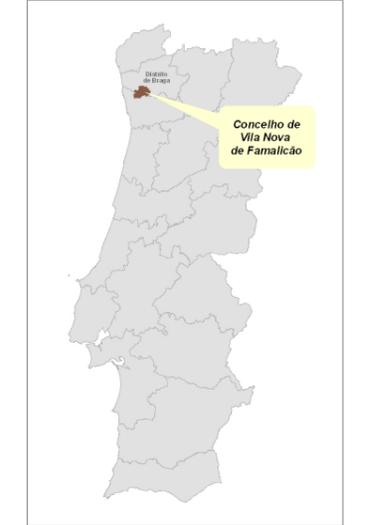
Escala: 1/75 000



Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 9

Fonte: Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão

Localização do Concelho de Vila Nova de Famalicão



- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
- Limite das Freguesias
- Rede hidrográfica principal
- Fluvissolos districos
- Antrossolos cumulicos
- Cambissolos districos
- Cambissolos humicos-umbricos
- Leptossolos districos
- Leptossolos umbricos
- Regossolos districos
- Regossolos umbricos
- Sem informação - Áreas sociais

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Solo

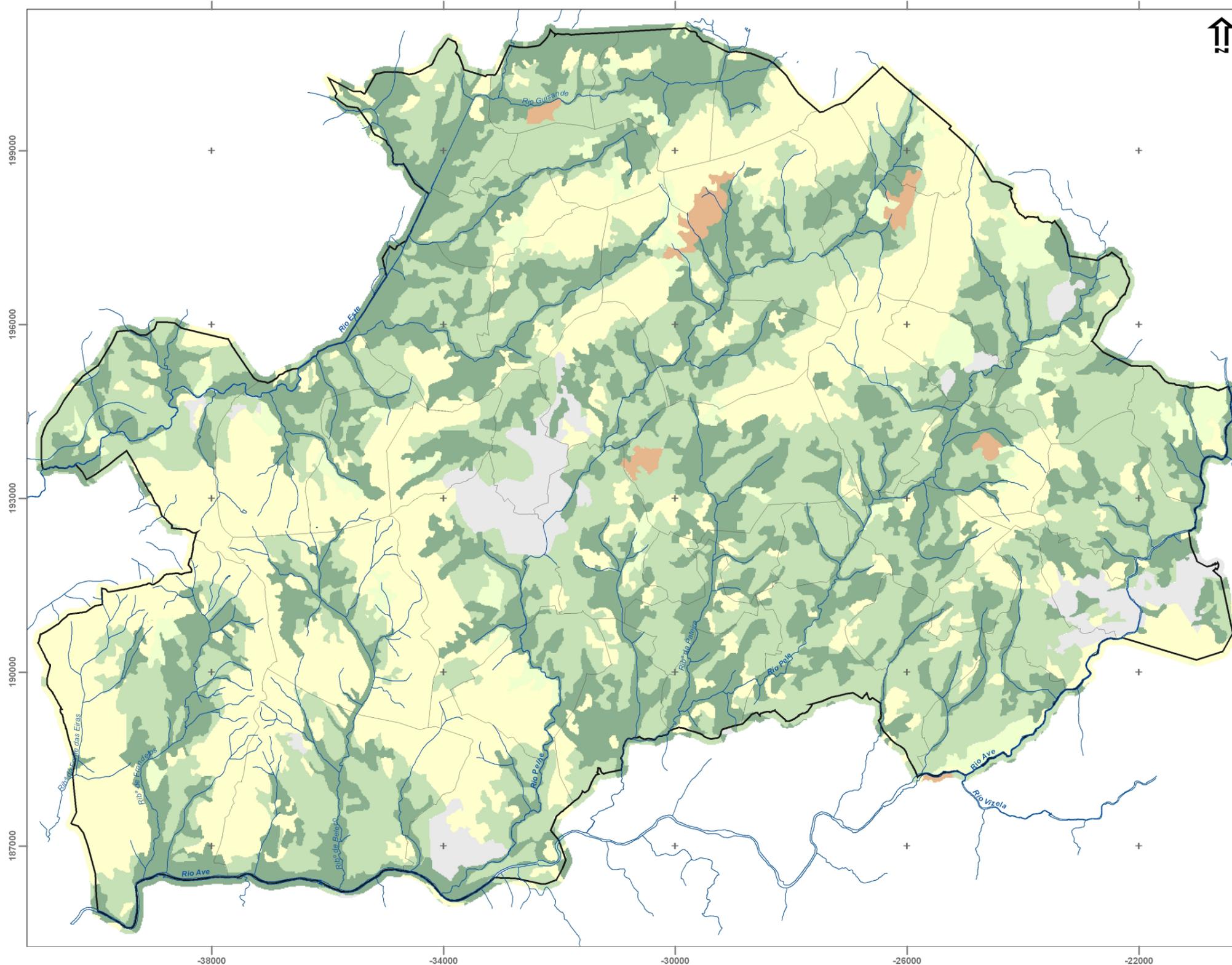


Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Metriça)

Escala: 1/75 000

Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 10

Fonte: Carta de Solos, 1:25 000, DRAEDM; Carta de Solos, 1:100 000, DRAEDM e DRACT-N(1999)



-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  1 - Aptidão agrícola elevada
-  2 - Aptidão agrícola moderada
-  3 - Aptidão agrícola marginal
-  0-2 - Aptidão agrícola nula a moderada
-  0 - Sem aptidão agrícola
-  Sem informação

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Aptidão agrícola do solo





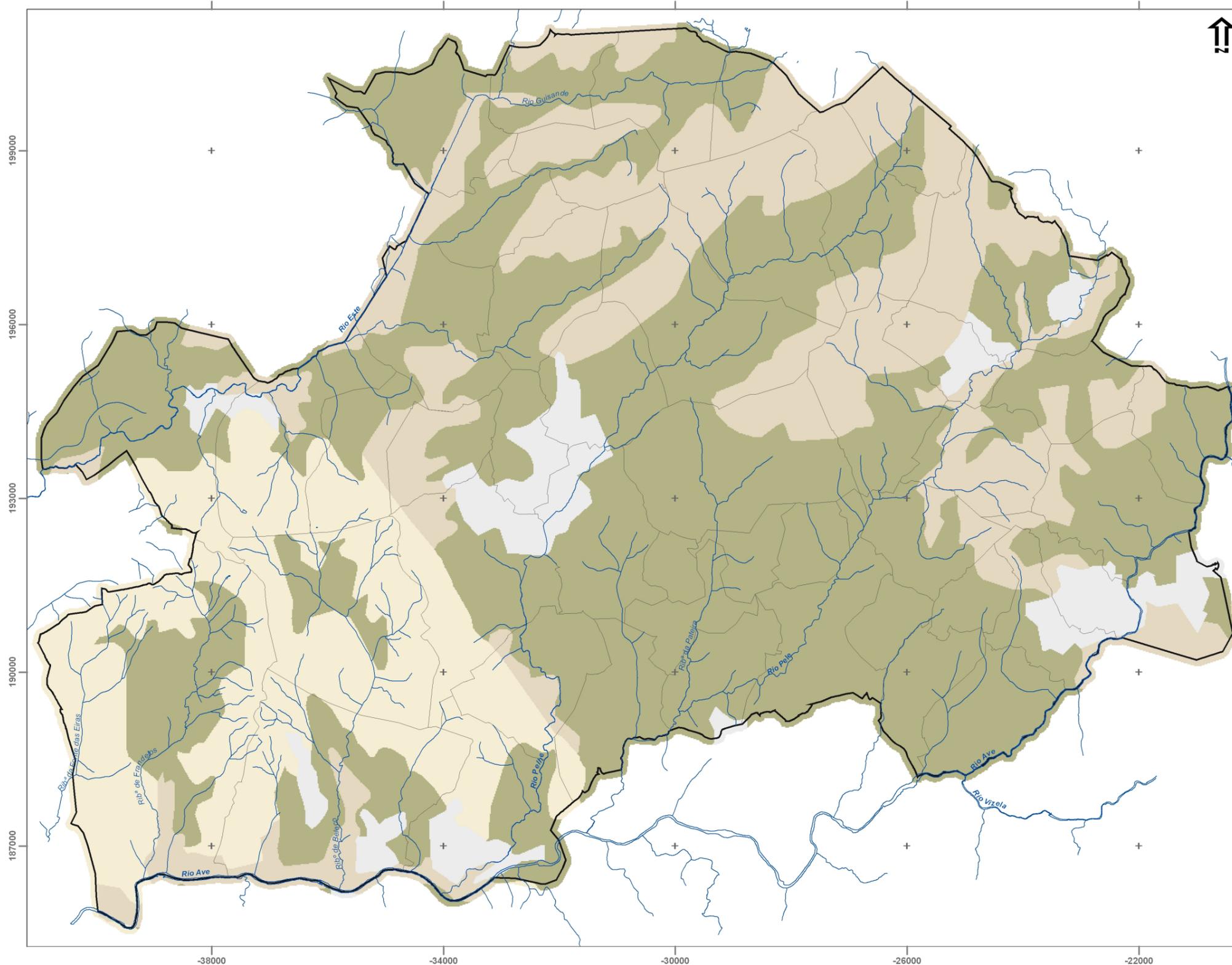
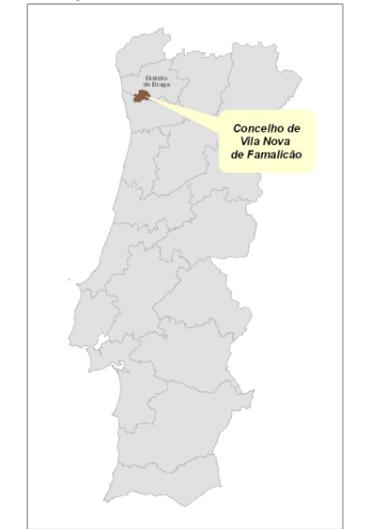


Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Melriça)

Escala: 1/75 000  


Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 11

Fonte: Carta de solos, 1:25 000, DRAEDM (1999); Carta de solos, 1:100 000, DRAEDM e DRAOT-N(1999)



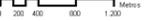
-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  1 - Aptidão florestal elevada
-  2 - Aptidão florestal moderada
-  3 - Aptidão florestal marginal
-  Sem informação

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Aptidão florestal do solo

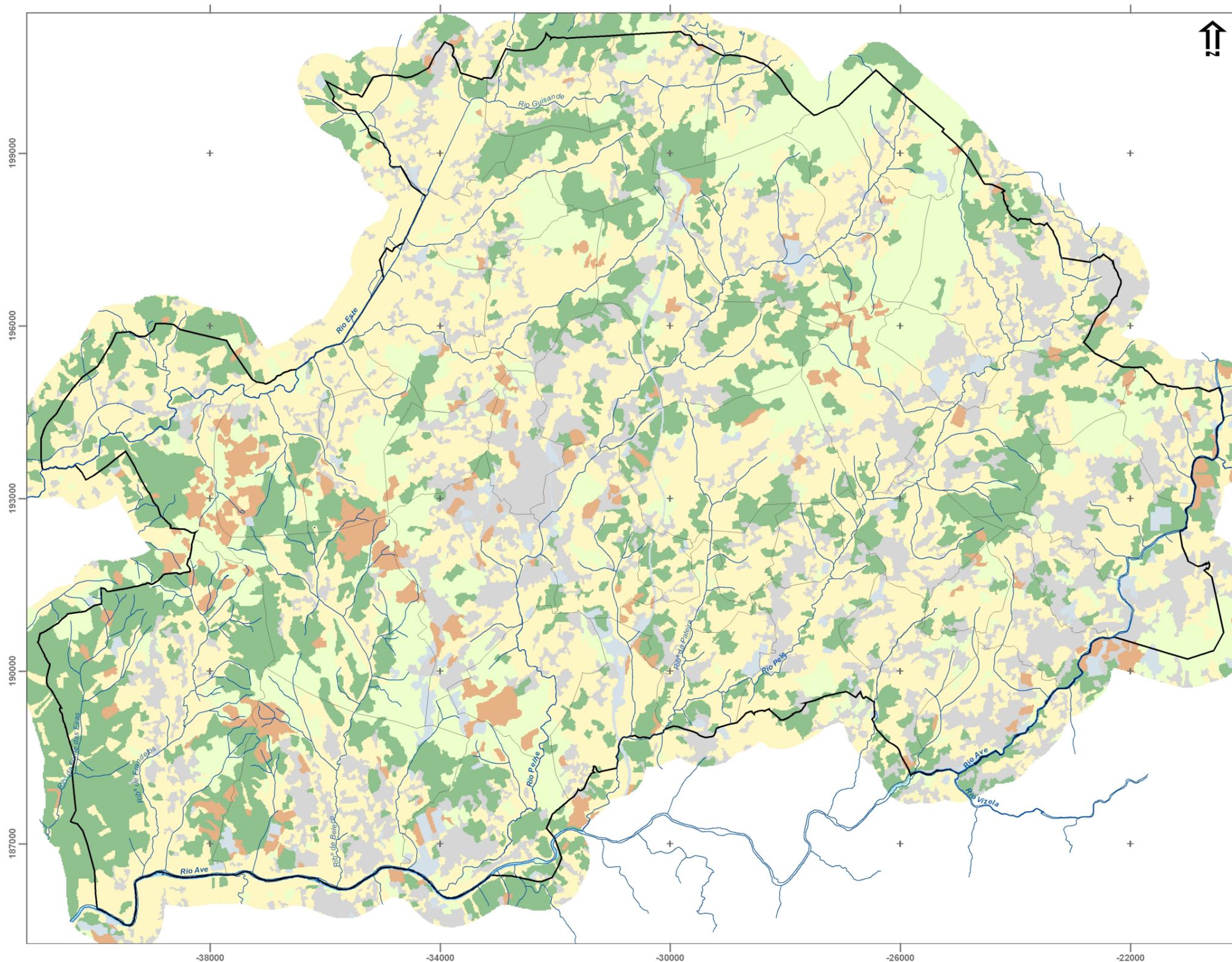


Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Melriça)

Escala: 1/75 000  


Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 12

Fonte: Carta de Solos, 1:25 000, DRAEDM (1999); Carta de Solos, 1:100 000, DRAEDM e DRAOT-N(1999)

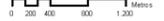


-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  Aglomerados populacionais
-  Outras áreas artificiais
-  Áreas agrícolas
-  Áreas florestais de folhosas
-  Áreas florestais de resinosas
-  Meios semi-naturais de vegetação arbustiva e herbácea

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**  
 Caracterização Biofísica - Ocupação do solo

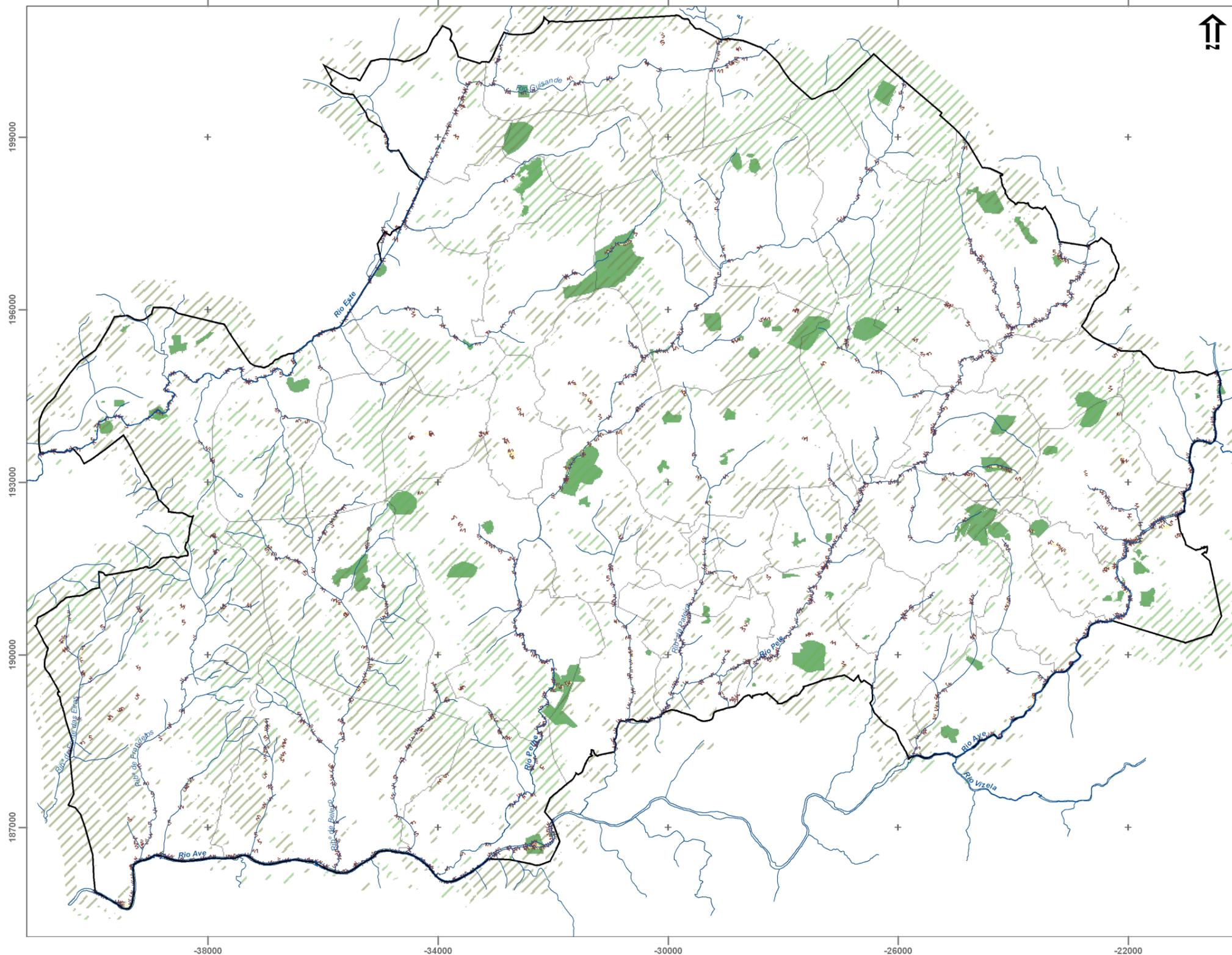


Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Melriça)  
 Fonte: COS90, SNIG

Escala: 1/75 000  


Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 13

Localização do Concelho de Vila Nova de Famalicão



-  Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
-  Limite das Freguesias
-  Rede hidrográfica principal
-  Matas
-  Galerias ripícolas
-  Áreas de floresta de folhosas
-  Áreas de floresta de resinosas

### PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO

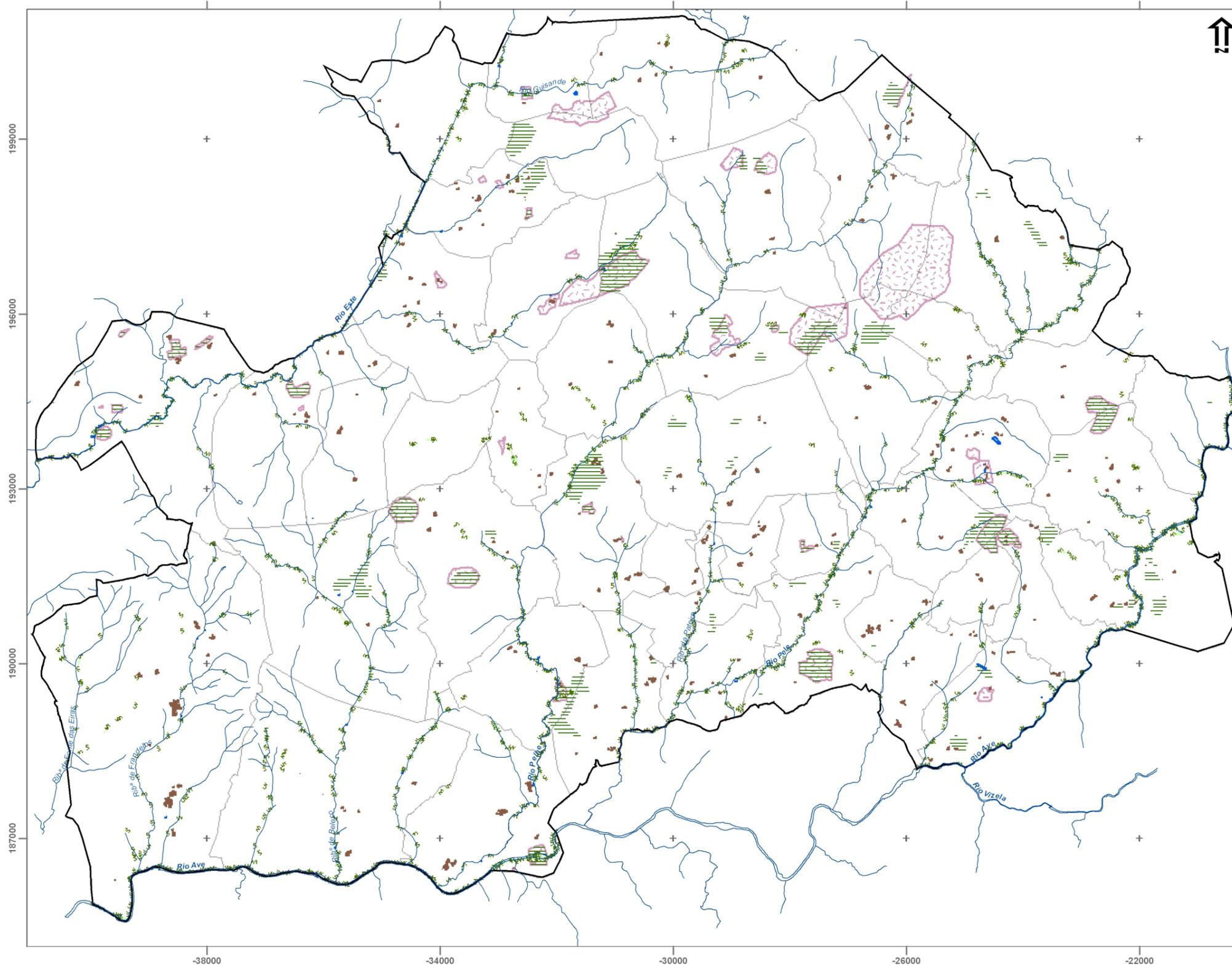
Caracterização Biofísica - Recursos naturais



Sistema de Projecção: GAUSS  
Elipsóide: HAYFORD  
Datum: 73 (Metriça)

Escala: 1/75 000  


Data: Dezembro 2004  
Carta nº 14

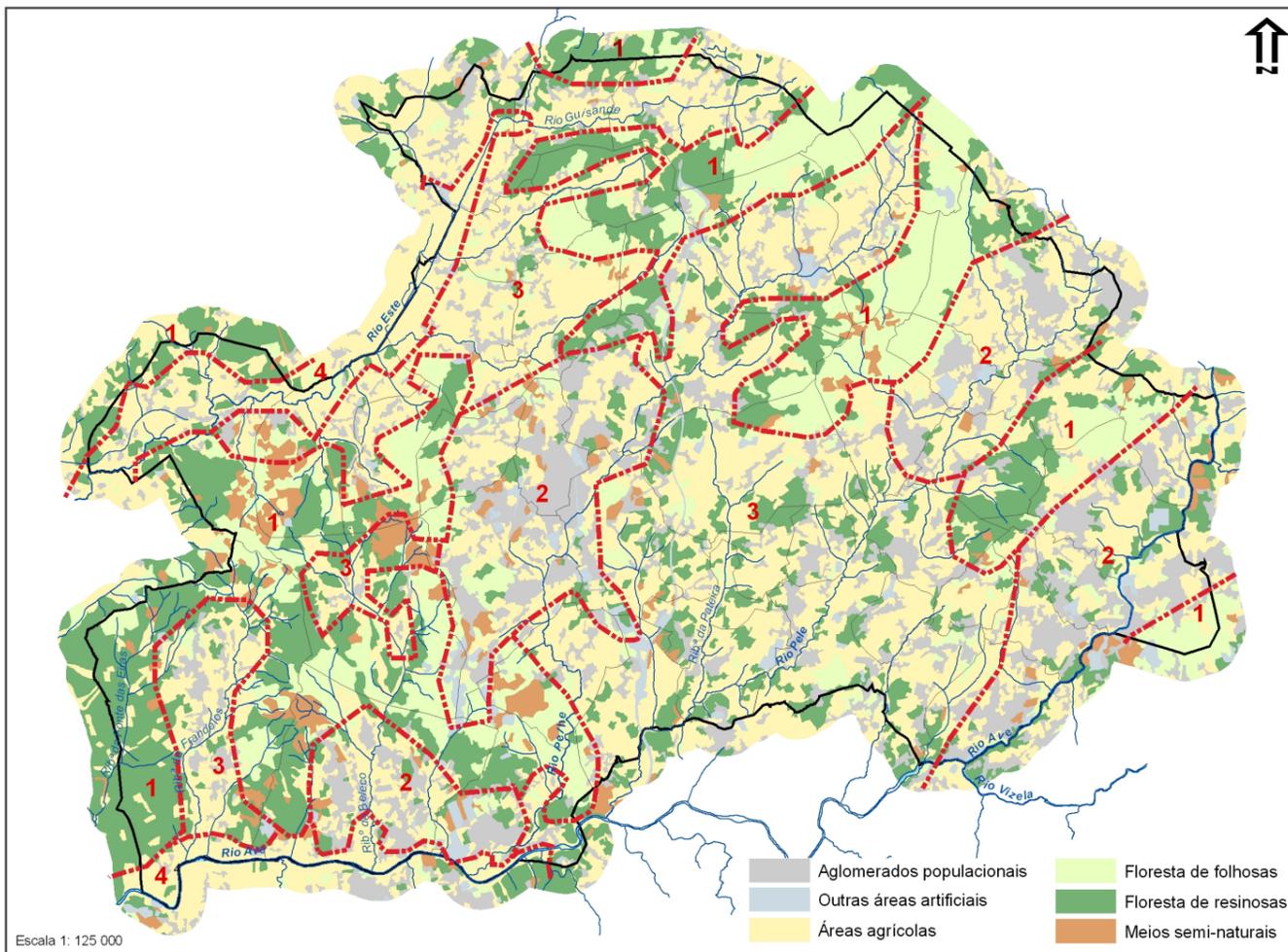
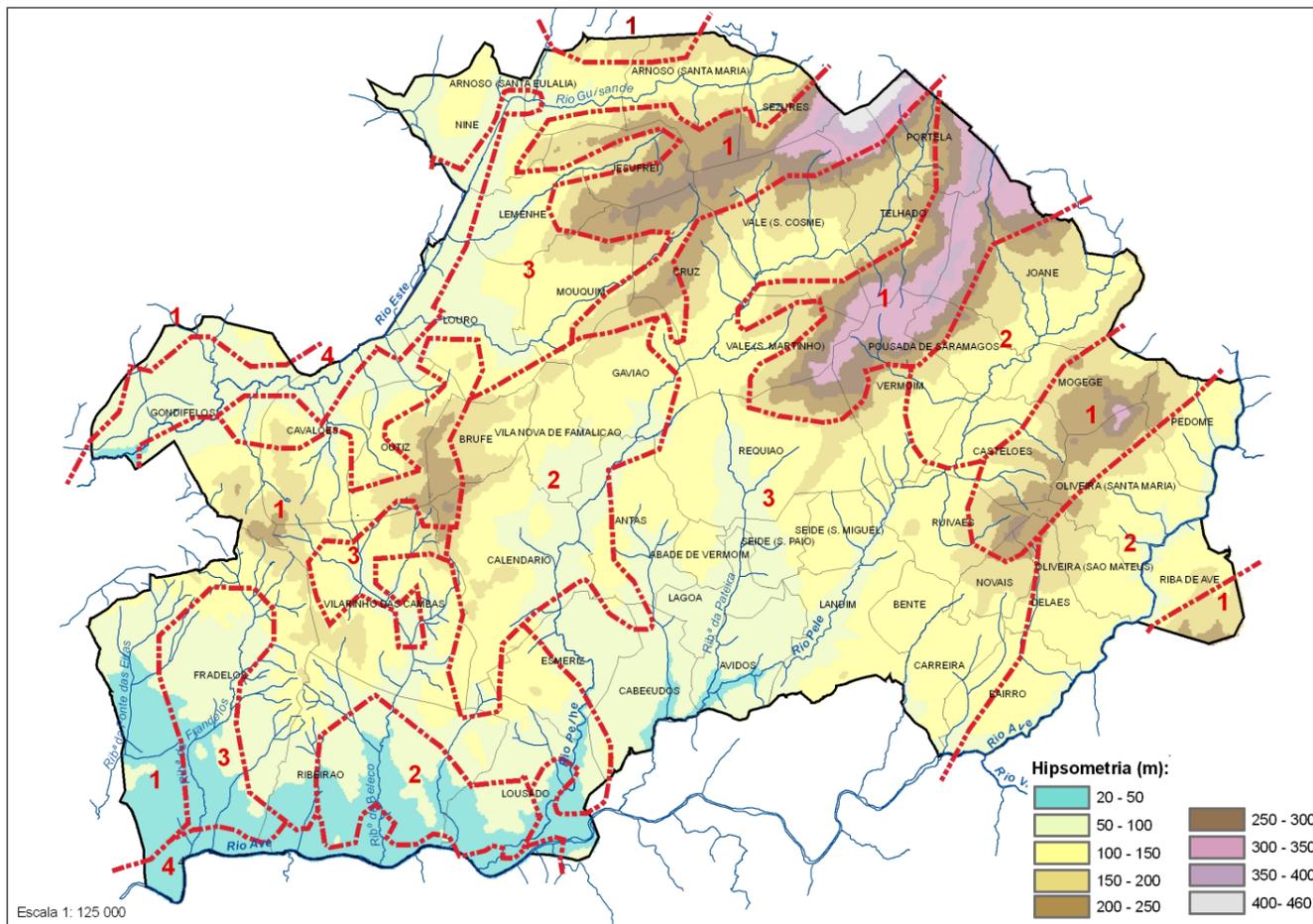


- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
- Limite das Freguesias
- Rede hidrográfica principal
- Património natural:**
  - Matas
  - Galerias ripícolas
- Património arqueológico e Património histórico
- Património relacionado com a actividade agrícola
- Património relacionado com os recursos hídricos

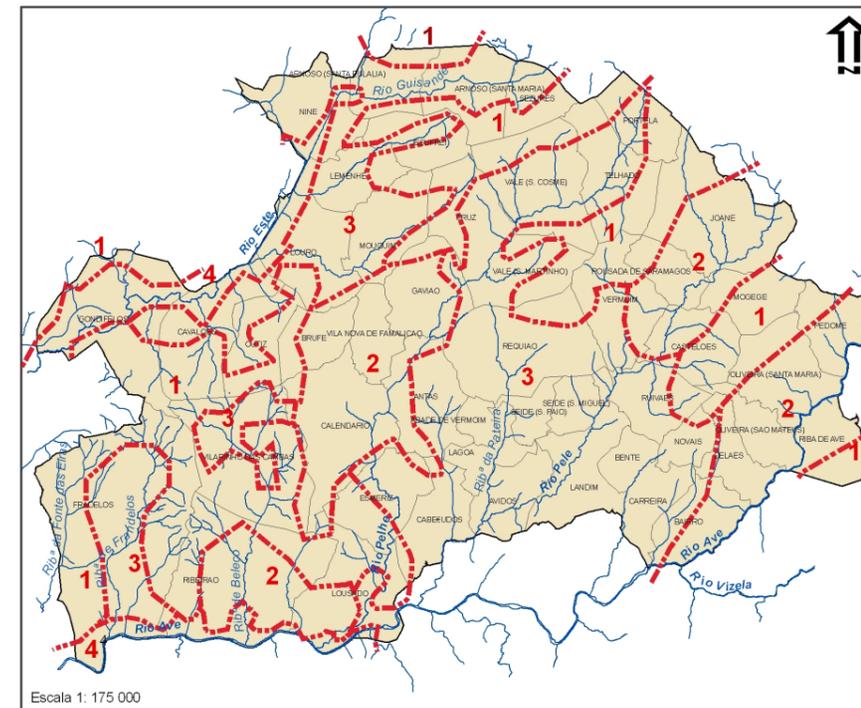
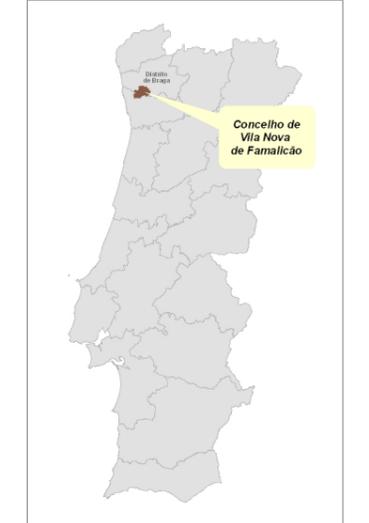
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**

Caracterização Biofísica - Recursos paisagísticos





Localização do Concelho de Vila Nova de Famalicão



- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
- Limite das Freguesias
- Rede hidrográfica principal
- UHP

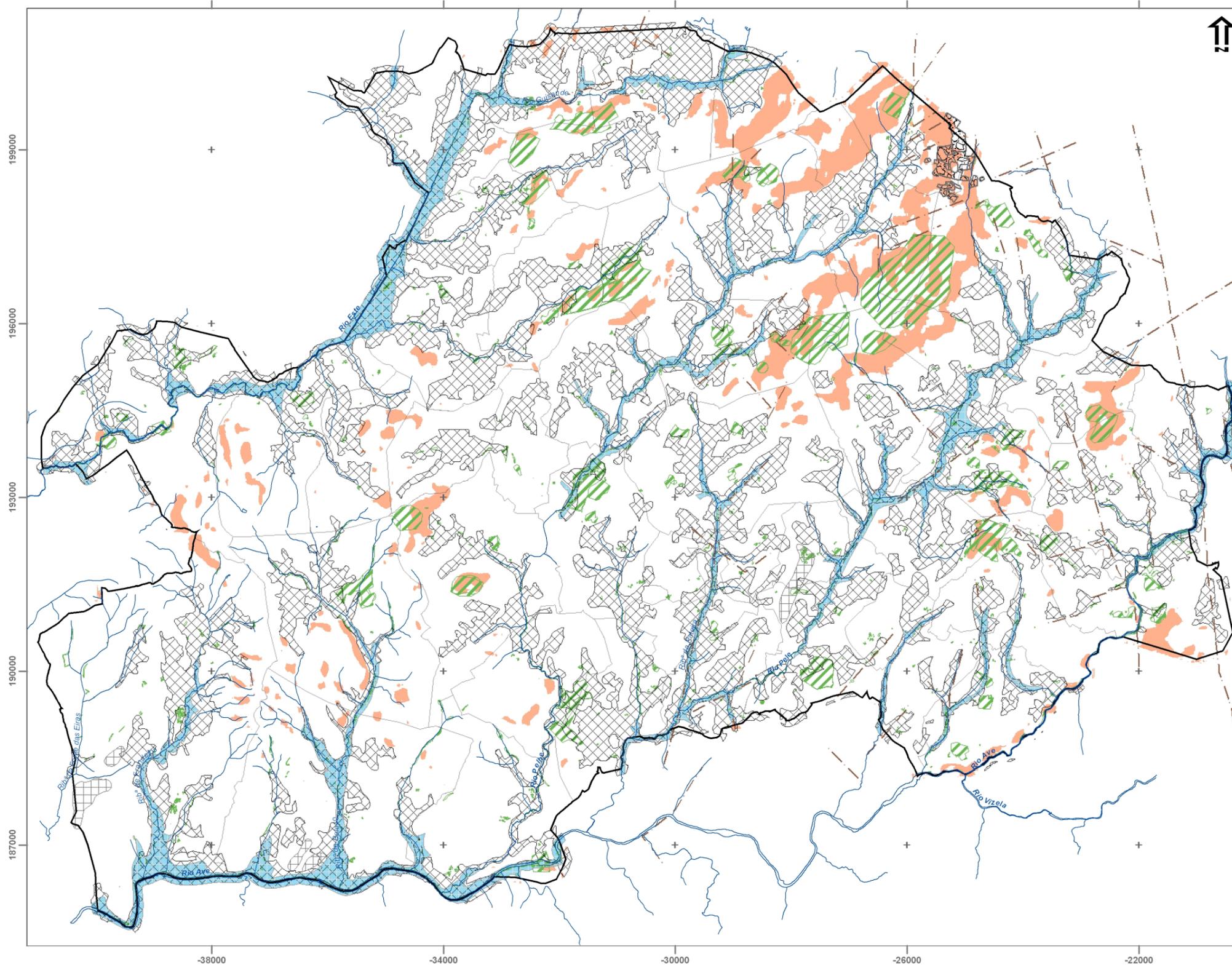
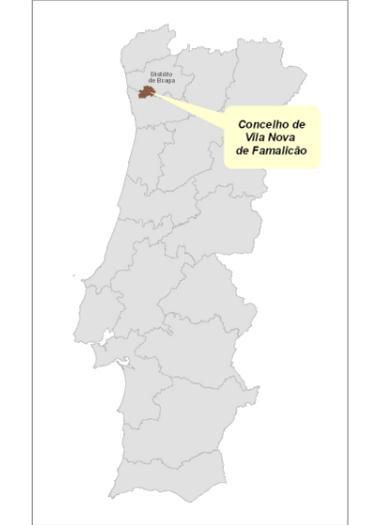
**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILICÃO**  
Caracterização Biofísica - Unidades Homogêneas da Paisagem



Sistema de Projecção: GAUSS  
Elipsóide: HAYFORD  
Datum: 73 (Melriça)

Escala: 1/125 000  
0 200 400 600 800 1.000 metros

Data: Dezembro 2004  
Carta nº 16



- Limite do Concelho de Vila Nova de Famalicão
  - Limite das Freguesias
- Recursos:**
- Rede hidrográfica
  - Áreas de industria extractiva
  - Áreas de maior potencial aquífero mais elevado
  - Solos com aptidão agrícola elevada
  - Recursos naturais e paisagísticos
- Restrições:**
- Depósitos de cobertura ou terraços fluviais
  - Depósitos fluviais actuais ou aluvões
  - Falhas prováveis
  - Áreas de industria extractiva
  - Vulnerabilidade dos aquíferos elevada
  - Áreas com risco de erosão elevado (declives > 25%)

**PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE FAMILIÇÃO**  
 Caracterização Biofísica - Recursos e Restrições



Sistema de Projecção: GAUSS  
 Elipsóide: HAYFORD  
 Datum: 73 (Metriça)

Escala: 1/75 000

Data: Dezembro 2004  
 Carta nº 17