

REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE NISA



RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

JUNHO 2015

Índice Geral

1	Introdução.....	1
1.1	Objetivos.....	2
2	Informação Geográfica de Base	2
3	Modelo Conceptual.....	3
4	As figuras da REN para o Município de Nisa	5
4.1	Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre	5
4.1.1	Cursos de água e respetivos leitos e margens.....	5
4.1.2	Albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respetivos leitos, margens e faixas de proteção.....	7
4.1.3	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	9
4.2	Áreas de prevenção de riscos naturais	13
4.2.1	Zonas ameaçadas pelas cheias.....	13
4.2.2	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	15
	Fator R – fator erosividade da chuva.....	16
	Fator K – fator erodibilidade do solo.....	16
	Fator L-S - Topografia do terreno	17
	Fator C-P – fatores do coberto vegetal e antrópico	20
4.2.3	Áreas de instabilidade de vertentes	23
5	Áreas a excluir	24
5.1	Exclusões da REN coincidentes com o Perímetro Urbano.....	25
6	Exclusões da REN coincidentes com categorias especiais de solo rural	37
7	Bibliografia.....	55

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 – Leitões dos cursos de água e respetivas margens no Município de Nisa	6
Ilustração 2 - Pormenor das faixas de proteção para as albufeiras	8
Ilustração 3 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos com a metodologia de Oliveira e Ferreira (2006)	9
Ilustração 4 - Modelo esquemático de circulação superficial e subterrânea	10
Ilustração 5 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos incluir na REN, de acordo com a proposta do LNEG	11
Ilustração 6 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos incluir na REN, de acordo com a proposta da APA	13
Ilustração 7 - Mapa final das zonas ameaçadas pelas cheias	14
Ilustração 8 – Erosividade da precipitação R	16
Ilustração 9 - Fator K a partir da classificação da listagem S.R.O.A.	17
Ilustração 10 – Metodologia de cálculo do fator LS com o programa C++	19
Ilustração 11 - Fator LS – Topográfico	19
Ilustração 12 - Distribuição espacial do fator C+P	21
Ilustração 13 - Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	23
Ilustração 14 - Áreas de instabilidade de vertente	24
Ilustração 15 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Amieira do Tejo	25
Ilustração 16 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Arez	26
Ilustração 17 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Cacheiro	27
Ilustração 18 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Falagueira	28
Ilustração 19 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte de Arneiro e Monte do Duque	29
Ilustração 20 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte do Pardo	30
Ilustração 21 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte dos Matos	31
Ilustração 22 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Nisa	32
Ilustração 23 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Pé da Serra	33
Ilustração 24 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Salavessa	34
Ilustração 25 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Velada	35
Ilustração 26 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Vinagra	36
Ilustração 27 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Vale Cardoso	37
Ilustração 28 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte Branco	38
Ilustração 29 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Mato da Póvoa	39
Ilustração 30 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte das Chãs	40

Ilustração 31 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte Cimeiro	41
Ilustração 32 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte da Lomba da Barca	42
Ilustração 33 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte.....	43
Ilustração 34 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte da Feia.....	44
Ilustração 35 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte dos Barreiros.....	45
Ilustração 36 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Laje da Prata	46
Ilustração 37 - Áreas a excluir na Frugal - Parque de Campismo e Caravanismo.....	47
Ilustração 38 - Áreas a excluir na Herdade das Jans	48
Ilustração 39 - Áreas a excluir na Albergaria do Fratel.....	49
Ilustração 40 - Áreas a excluir no Complexo termal	50
Ilustração 41 - Áreas a excluir em Queijaria.....	51
Ilustração 42 - Áreas a excluir nas pedreiras da Fonte dos Bagos (cigran).....	52
Ilustração 43 - Áreas a excluir nas pedreiras de Alpalhão.....	53
Ilustração 44 - Áreas a excluir em pedreiras	54

Índice de Tabelas

Tabela 1- Faixas de proteção das albufeiras	8
Tabela 2 - Fator C e de acordo com as classes de uso	20
Tabela 3 - Fator P	21
Tabela 4 - Classificação final para o Risco de Erosão Hídrica do Solo	22
Tabela 5 – Informação das áreas a excluir em Amieira do Tejo.....	25
Tabela 6 – Informação das áreas a excluir em Arez	26
Tabela 7 – Informação das áreas a excluir em Cacheiro	27
Tabela 8 – Informação das áreas a excluir em Falagueira.....	28
Tabela 9 – Informação das áreas a excluir em Monte de Arneiro e Monte do Duque	29
Tabela 10 – Informação das áreas a excluir em Monte do Pardo	30
Tabela 11 – Informação das áreas a excluir em Monte dos Matos.....	31
Tabela 12 – Informação das áreas a excluir em Nisa.....	32
Tabela 13 – Informação das áreas a excluir em Pé da Serra.....	33
Tabela 14 – Informação das áreas a excluir em Salavessa	34
Tabela 15 – Informação das áreas a excluir em Velada.....	35
Tabela 16 – Informação das áreas a excluir em Vinagra	36

Tabela 17 - Informação das áreas a excluir de Vale Cardoso	37
Tabela 18 - Informação das áreas a excluir de Monte Branco	38
Tabela 19 - Informação das áreas a excluir de Mato da Póvoa.....	39
Tabela 20 - Informação das áreas a excluir de Monte das Chãs.....	40
Tabela 21 - Informação das áreas a excluir de Monte Cimeiro	41
Tabela 22 - Informação das áreas a excluir de Monte da Lomba da Barca.....	42
Tabela 23 - Informação das áreas a excluir de Monte.....	43
Tabela 24 - Informação das áreas a excluir de Monte da Feia.....	44
Tabela 25 - Informação das áreas a excluir de Monte dos Barreiros.....	45
Tabela 26 - Informação das áreas a excluir de Laje da Prata	46
Tabela 27 - Informação das áreas a excluir de Frugal - Parque de Campismo e Caravanismo	47
Tabela 28 - Informação das áreas a excluir na Herdade das Jans.....	48
Tabela 29 - Informação das áreas a excluir na Albergaria do Fratel	49
Tabela 30 - Informação das áreas a excluir no Complexo termal.....	50
Tabela 31 - Informação das áreas a excluir em Queijaria	51
Tabela 32 - Informação das áreas a excluir nas pedreiras da Fonte dos Bagos (cigran)	52
Tabela 33 - Informação das áreas a excluir nas pedreiras de Alpalhão	53
Tabela 34 - Informação das áreas a excluir em pedreiras.....	54

1 Introdução

A REN surge como um mecanismo de regulamentação racional dos recursos naturais, sendo reconhecida como um importante instrumento de ordenamento do território e de gestão do ambiente.

É uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, vão ser objeto de proteção especial. Surge assim como uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial onde se estabelecem um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto a REN visa então contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

- Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;
- Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais

Estabelece então uma rede ecológica fundamental e diversificada que integra todas as áreas consideradas fundamentais à manutenção da estabilidade ecológica do território e ao uso racional dos recursos nos processos de ordenamento do território.

A proposta de REN apresentada vem na sequência na Revisão do Plano Diretor Municipal, em curso, que ao ser realizada com cartografia digital, atualizada e utilizando o sistema de informação geográfica levou à opção de criar uma nova delimitação da REN, condicente com a escala do Plano e apoiada em metodologias de SIG.

Esta delimitação segue o estabelecido no Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de Novembro que altera o Decreto-Lei n.º 166/2008, e as indicações da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de Outubro, que publica as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, conforme estipulado no n.º 5 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.

1.1 Objetivos

Com a ajuda das ferramentas e *software* SIG, definir uma metodologia para um novo cálculo das variáveis que constituem áreas de REN.

Pretende-se assegurar a proteção dos ecossistemas e a manutenção dos processos biológicos indispensáveis a um desenvolvimento harmonioso com as atividades humanas assim como proteger as zonas ecológicas mais frágeis do município.

Outro objetivo é dar um contributo para a elaboração de uma metodologia adequada à delimitação das Reservas Ecológicas Nacionais, com ajuda de uma tecnologia SIG e assim conseguir de uma forma rápida e precisa delimitar estas áreas a proteger.

2 Informação Geográfica de Base

A nova delimitação da REN requer cartografia digital oficial, sobre a qual são elaborados os cálculos necessários. É através destes *inputs* que se aplicam os critérios de delimitação adotados e é feita a análise espacial.

Assim, a informação vetorial de base é a seguinte:

- Cartografia de base – 1/10000 – Séria Cartográfica Nacional (SCN 10K)
- Rede hidrográfica – 1/10000 – com valores de altimetria
- Altimetria – 1/10000 – equidistância de 5 metros
- Tipo de solo e capacidade de uso do solo – 1/25000

- Carta geológica – 1/25000
- Uso do solo (atualização de 2008) – 1/10000
- Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2014) IGP
- Registos pluviométricos das estações meteorológicas

Dado a principal base de trabalho ter sido a SCN 10K, optou-se por desenvolver a nova proposta de REN no sistema de coordenadas dessa cartografia, designadamente:

Sistema de projeção - Gaus – IPCC

Datum Planimétrico - Datum 73

Elipsoide - Hayford (Internacional)

Numa fase final será transformada para o sistema de coordenadas ETRS89.

3 Modelo Conceptual

O regime jurídico da REN foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março. A redação deste diploma sofreu modificações sucessivas (Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro; Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro; Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril e Decreto-Lei n.º 203/2002, de 1 de Outubro), tendo sido alterado pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro, o qual integra uma republicação.

Em 2008 o Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto clarifica e objetiva as tipologias de áreas integradas na REN, estabelecendo critérios para a sua delimitação. De acordo com o seu artigo 5.º, alínea 3, *“O nível operativo é concretizado através da delimitação, em carta de âmbito municipal, das áreas integradas na REN, tendo por base as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e de acordo com os critérios constantes do anexo I do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante.”*. No final de 2012 as orientações em causa são publicadas pela Resolução do Conselho de Ministro n.º 81/2012 de 3 de Outubro (corrigida pela Declaração de Retificação n.º 71/2012 de 30 de Novembro), e é publicado o Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de Novembro que altera e republica o Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto.

Com o objetivo de integrar um conjunto de áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, vão ser objeto de proteção especial, a REN, como restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial

especial, estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas. Visa ainda contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território.

De acordo com o artigo 4.º do atual Decreto-Lei, serão integradas na REN, três grandes grupos a proteger: áreas de proteção do litoral, áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e áreas de prevenção de riscos naturais. Assim as figuras da REN são:

- Áreas de proteção do litoral:

- (não afetam o território de Nisa)

- Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre:

- Cursos de água e respetivos leitos e margens;
- Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
- Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
- Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

- As áreas de prevenção de riscos naturais:

- Zonas adjacentes;
- Zonas ameaçadas pelo mar;
- Zonas ameaçadas pelas cheias;
- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo;
- Áreas de instabilidade de vertentes.

Utilizaram-se ferramentas SIG para trabalhar a informação em bruto, cruzar a cartografia de base e proceder a análises integradas de vários tipos, reclassificações e relações especiais.

Depois de uma cuidada e ponderada definição dos critérios e parâmetros determinantes de cada uma das variáveis que constituem a REN, a ferramenta SIG permitiu aplicar esses critérios, executar essas relações, manipular a informação de base, até ao resultado final que se traduziu na definição de uma área específica do território para cada variável da REN.

Assim, de acordo com o artigo 4.º supra citado, para a área do Município de Nisa, as figuras da REN que afetarão o território são;

- Cursos de água e respetivos leitos e margens;
- Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
- Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos
- Zonas ameaçadas pelas cheias;
- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo;
- Áreas de instabilidade de vertentes.

De seguida, procede-se à explicação da metodologia para a execução de cada uma destas figuras da REN.

4 As figuras da REN para o Município de Nisa

4.1 Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

4.1.1 Cursos de água e respetivos leitos e margens

Os cursos de água correspondem ao terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades. As margens correspondem a uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais. A definição de leito deve observar o disposto no artigo 10.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro.

Este artigo explicita que leito é o terreno coberto pelas águas quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades. No leito compreendem-se os mouchões, lodeiros e areais nele formados por deposição aluvial. O leito das águas interiores é limitado pela linha que corresponder à estrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto. Essa linha é definida, conforme os casos, pela aresta ou crista superior do talude marginal ou pelo alinhamento da aresta ou crista do talude molhado das motas, cômoros, valados, tapadas ou muros marginais.

A delimitação da largura da margem deve observar o disposto na alínea gg) do artigo 4.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, com várias alterações e republicação pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 12 de junho. É estipulado que a margem das águas interiores navegáveis ou flutuáveis tem a largura de 30 m, enquanto a margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, tem a largura de 10 m.

Anteriormente, as margens não integravam a REN.

Cálculos:

Foram consideradas as linhas de água com maior representação no concelho e que drenam bacias hidrográficas com áreas superiores a 3,5 km² de acordo com as indicações da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de Outubro, tendo a menor bacia hidrográfica 41,4 km².

A base cartográfica utilizada na delimitação das linhas de água, foi a rede hidrográfica da SCN 10K, assim como o modelo digital de terreno (MDT), com um pixel de 10x10m, definida sob duas geometrias, de acordo com a cartografia base: 1) como elementos poligonais os leitos correspondentes aos rios navegáveis ou com maior expressividade e 2) como elementos lineares os leitos correspondentes a outros afluentes de menor dimensão.

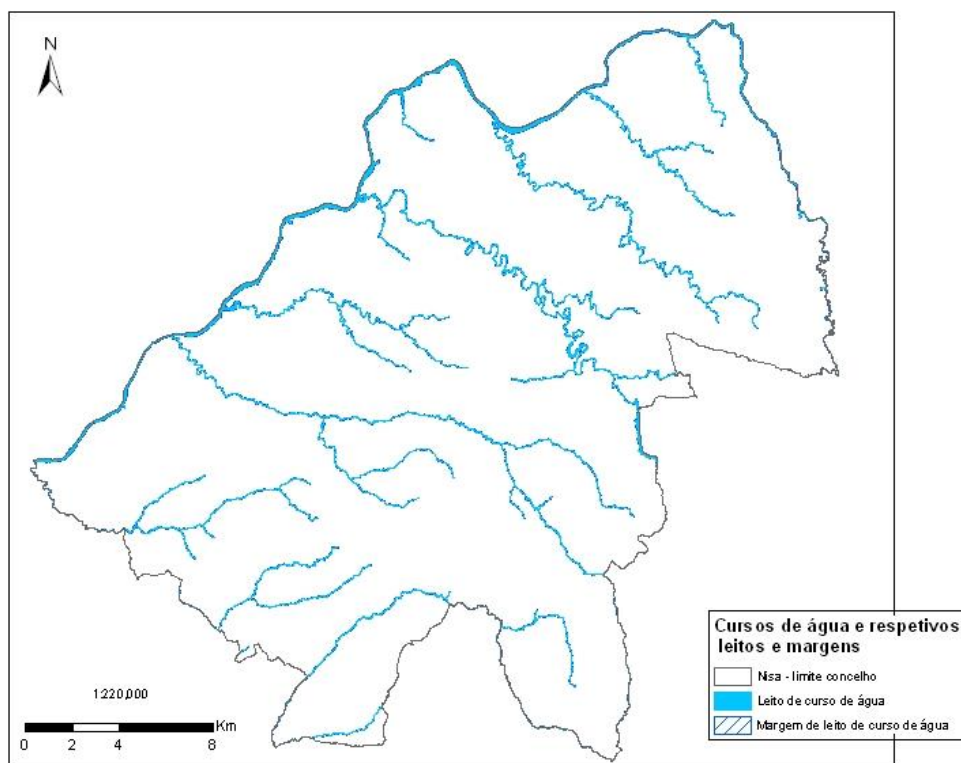


Ilustração 1 – Leitos dos cursos de água e respetivas margens no Município de Nisa

Foi calculada uma margem de 10 metros para ambos os lados a partir do limite do leito dessas linhas de água. Para os rios assinalados como navegáveis ou flutuáveis essa margem é de 30 metros.

4.1.2 Albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da REN, com os respetivos leitos, margens e faixas de proteção

A albufeira corresponde à totalidade do volume de água retido pela barragem, em cada momento, cuja cota altimétrica máxima iguala o nível pleno de armazenamento (NPA), incluindo o respetivo leito, correspondendo as respetivas margens e faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados à interface terra – água, incluindo as praias fluviais.

A delimitação das albufeiras deve corresponder ao plano de água até à cota do NPA, estando esse limite presente no seguinte site - http://cnpgeb.apambiente.pt/gr_barragens/gbportugal/index.htm, onde estão armazenadas informações fundamentais sobre as barragens.

A proteção a incluir nesta figura da REN, prevê o leito da albufeira, a margem, prevista no artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, (Lei da Água) assim como a faixa de proteção, que adota a largura mínima de 100 metros nos lagos e lagoas de águas públicas e de 50 metros nos restantes. Na delimitação da faixa de proteção deve considerar-se a dimensão da albufeira e a sua situação na bacia hidrográfica, adotando a largura mínima de 100 metros para as albufeiras de águas públicas de serviço público, as em vias de classificação e as consideradas no âmbito da Diretiva Quadro da Água e de 50 metros nos restantes casos.

O Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de Maio classifica as albufeiras em 3 tipos: “de utilização protegida”, “de utilização condicionada” e “de utilização livre”. Segundo esta classificação, para o território municipal de Nisa temos, por definição da Portaria nº 522/2009 de 15 de Maio, a albufeira de Monte Fidalgo (Cedillo) como de utilização protegida, os Açudes do Poio e do Racheiro como de utilização condicionada e as Barragens do Fratel e de Belver classificadas de utilização livre. Estão assim salvaguardadas a nível de Condicionantes (PDM de Nisa) uma faixa de proteção de 500 m para as albufeiras de Belver, do Fratel e de Monte Fidalgo. Para as albufeiras do Poio e do Racheiro a zona de proteção terá uma largura de 200 m.

Estando acauteladas as zonas terrestres de proteção em plano de ordenamento, propõe-se no âmbito da REN, apenas uma faixa de proteção de 100 m, correspondente à margem e zona contígua à margem.

Cálculos:

A delimitação das albufeiras foi obtida através da cartografia SCN 10K.

A partir das áreas delimitadas como albufeiras, aplicou-se um comando *buffer*. Estas distâncias dos *buffer's* apresentadas como faixa de proteção para cada albufeira estão presentes nas legislações que acima se indicam.

Tabela 1- Faixas de proteção das albufeiras

Albufeiras	Proteção - Carta de Condicionantes (m)	Reclassificação	Faixa de proteção da albufeira (m)
Belver	500	Utilização livre	100
Fratel	500	Utilização livre.	100
Poio	200	Condicionada	100
Racheiro	200	Condicionada	100
Cedillo / Monte Fidalgo	500	Protegida	100

As áreas resultantes vão ser as faixas de proteção às albufeiras, que juntamente com o leito da albufeira constituem esta figura da REN.

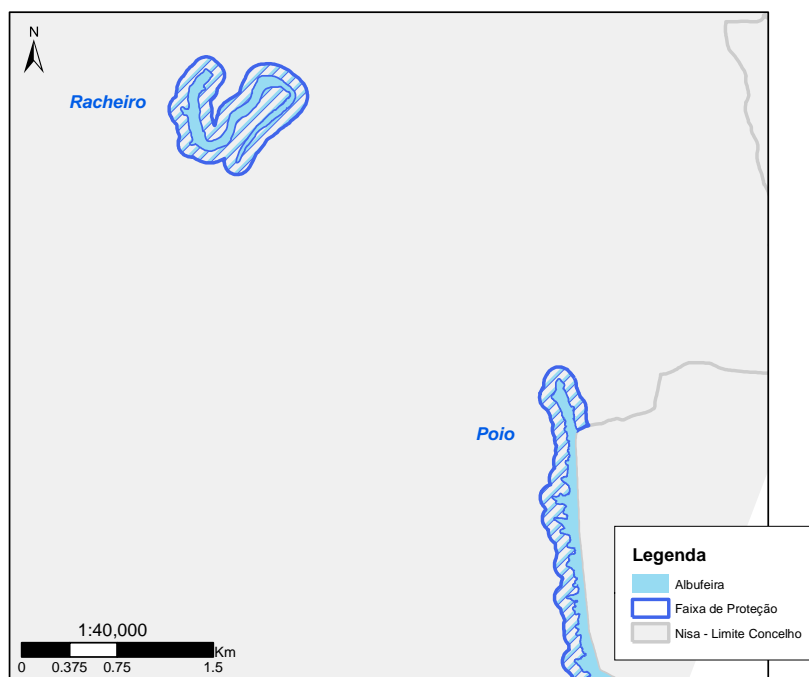


Ilustração 2 - Pormenor das faixas de proteção para as albufeiras

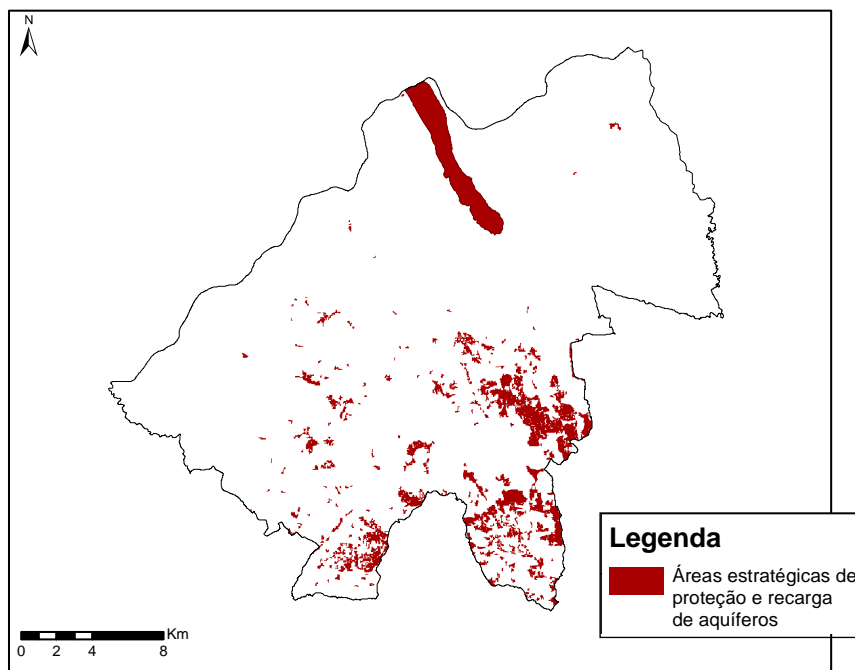
4.1.3 Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

As áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (AEPRA) são as áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e recarga natural dos aquíferos e se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração. A sua delimitação deve considerar o funcionamento hidráulico do aquífero, nomeadamente no que se refere aos mecanismos de recarga e descarga e ao sentido do fluxo subterrâneo e eventuais conexões hidráulicas, a vulnerabilidade à poluição e as pressões existentes resultantes de atividades e ou instalações, e os seus principais usos, em especial a produção de água para consumo humano.

Estas são áreas que por razões biofísicas, tais como a natureza dos solos e subsolo, declive e tipo de coberto vegetal favorecem a infiltração gravitacional das águas contribuindo assim para a alimentação do aquífero. O aumento progressivo das áreas impermeabilizadas através da construção civil reduz a infiltração e promove o escoamento superficial contribuindo para a erosão e para movimentos de vertente como desabamentos de terras.

Para a delimitação destas áreas foi elaborado, internamente pela equipa da revisão do PDM de Nisa, um trabalho sequencial. Inicialmente chegou-se a uma proposta tendo por base a metodologia definida por Oliveira e Ferreira (2006) apresentada no 6º Congresso da Água, tendo-se chegado à marcação representada na Figura 3.

Ilustração 3 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos com a metodologia de Oliveira e Ferreira (2006)



Entretanto com a elaboração do relatório “Contributo para a revisão do PDM de Nisa - Geologia e Recursos Geológicos”, no âmbito do estudo “Recursos Geológicos e Hidrogeológicos do Município de Nisa” desenvolvido pelo LNEG, foi apresentada uma outra proposta. Este trabalho executado à escala de pormenor local, vocacionado exclusivamente para o território de Nisa permitiu definir áreas com um maior rigor (ver em anexo o respetivo estudo).

Considerou-se que a permeabilidade e fracturação observadas no maciço granítico não lhe conferem, de um modo geral, condições favoráveis à existência de infiltração profunda e circulação subterrânea, essenciais para a criação e desenvolvimento de aquíferos.

O que se verifica nestas zonas é que apesar das águas se poderem infiltrar no solo, estas escoam subterraneamente no subsolo (escoamento sub-superficial) em direção às linhas de água mais próximas devido à impermeabilidade do substrato rochoso, como se explica na seguinte figura.

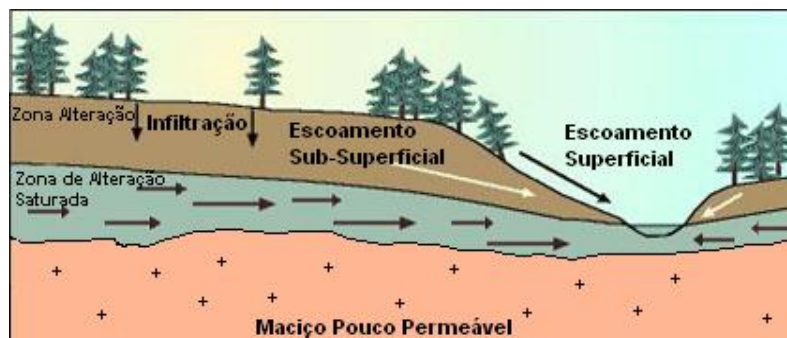


Ilustração 4 - Modelo esquemático de circulação superficial e subterrânea

Fonte: Relatório geológico e hidrogeológico para o município de Nisa. LNEG

Seria necessário efetuar um estudo hidrogeológico de pormenor, de modo a validar a informação resultante da metodologia aplicada por Oliveira e Ferreira (2006), principalmente para os afloramentos batólitos. Face ao conhecimento atual e às sondagens efetuadas, o LNEG propõe as manchas representadas na figura 5, com destaque para as **A** e **B** como áreas potenciais estratégicas de proteção e recarga de aquíferos, dado que poderão existir nascentes que reflitam a existência de infiltração mais profunda. Essa proposta foi aceite, considerando as áreas **A** e **B**, como áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

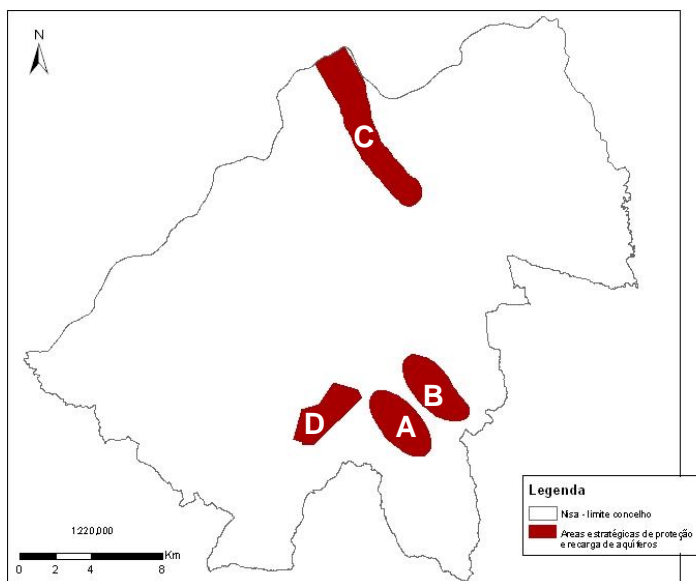


Ilustração 5 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos incluir na REN, de acordo com a proposta do LNEG

Fonte: Relatório geológico e hidrogeológico para o município de Nisa. LNEG

Ainda no âmbito do referido estudo/proposta do LNEG é esclarecida a consideração da mancha **C**: “A formação quartzítica e os depósitos de vertente associados, localizados a norte do concelho de Nisa, são as únicas formações que apresentam características litológicas e estruturais favoráveis à constituição de aquíferos. É inquestionável que se trata de uma área de máxima infiltração a incluir nas áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

De acordo com Cavaco (1990), o modelo conceptual do sistema hidromineral da Fadagosa de Nisa supõe a infiltração de fluidos meteóricos em zonas de permeabilidade vertical franca, que após uma permanência mais ou menos longa em contacto com as rochas volta a emergir em zonas de fratura, propiciada pela fracturação N35°E, ao longo da qual se faz a circulação terminal do fluido hidrotermal e pela fracturação NNW a N, que jogará um papel de barreira. Segundo esta hipótese, localmente o gradiente hidráulico poderá ser de NE para SW.” Isto vai permitir identificar a zona das termas de Nisa como máxima infiltração (mancha **D**).

Foram determinadas três zonas do perímetro de proteção das Termas de Nisa “com base em critérios geológicos, hidrogeológicos, de vulnerabilidade, de ocupação antrópica, de recarga do sistema aquífero. O conhecimento geo-estrutural regional e local foi um dos fatores fundamentais em que se baseou a proposta de definição deste perímetro de

proteção, dado que a fracturação configura um importante mecanismo, responsável pela circulação desta água mineral.

A zona alargada do perímetro de proteção de um recurso hidromineral, tendo em consideração a defesa e salvaguarda do mesmo, deverá abranger a zona de recarga desse aquífero. À luz do conhecimento atual sobre as termas de Nisa, a zona alargada do respetivo perímetro de proteção (fixado pela Portaria n.º 948/92, de 29 de Setembro) deverá ser integrada na área estratégica de proteção e recarga de aquíferos do PDM.”

Após análise da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e por sugestão da mesma, a proposta do LNEG sofreu alguns ajustes, designadamente a mancha C que foi adaptada à área de afloramentos da crista quartzítica e dos depósitos de vertentes associados.

Quanto às restantes manchas, há referência no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo à existência de vários charcos temporários dependentes das águas subterrâneas, que comprovam a existência de água subterrânea muito próximo da superfície. Assim, dada a proximidade das 3 áreas e como na cartografia geológica estão identificadas mais nascentes nas áreas entre as manchas A, B e D, delimitou-se apenas uma mancha que abrangesse todas as outras.

Porém, a APA detetou ainda a existência de outras áreas no concelho de Nisa que, devido às condições hidrogeológicas e aptidão aquífera das formações geológicas, poderiam ser delimitadas como AEPRAs, como é o caso das áreas na dependência de algumas das principais linhas de água do concelho, uma vez que as mesmas poderão ter importância para assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependente da água subterrânea, com particular incidência para a época de estio.

Outras áreas poderiam ser demarcadas nesta figura da REN, mas que não farão parte pelas seguintes razões:

- *As áreas de afloramento do Miocénico superior e Pliocénico indiferenciados e Pliocénico não foram consideradas AEPRAs dado que são constituídos na parte superior por arenitos argilosos, mais ou menos consolidados, enquanto na parte inferior, predominam as argilas;*

- Foram identificadas várias explorações de saibro, coincidentes com áreas onde o Granito de Nisa se encontra mais alterado, podendo assim originar um meio hidrogeológico do tipo poroso. No entanto, não foram delimitadas AEPRAs, dado que a informação existente diz apenas respeito a locais isolados e não se conhece a verdadeira aptidão aquífera destes materiais.

Tendo-se aceite na íntegra as sugestões da APA, as AEPRAs para o concelho de Nisa são as representadas na seguinte ilustração.

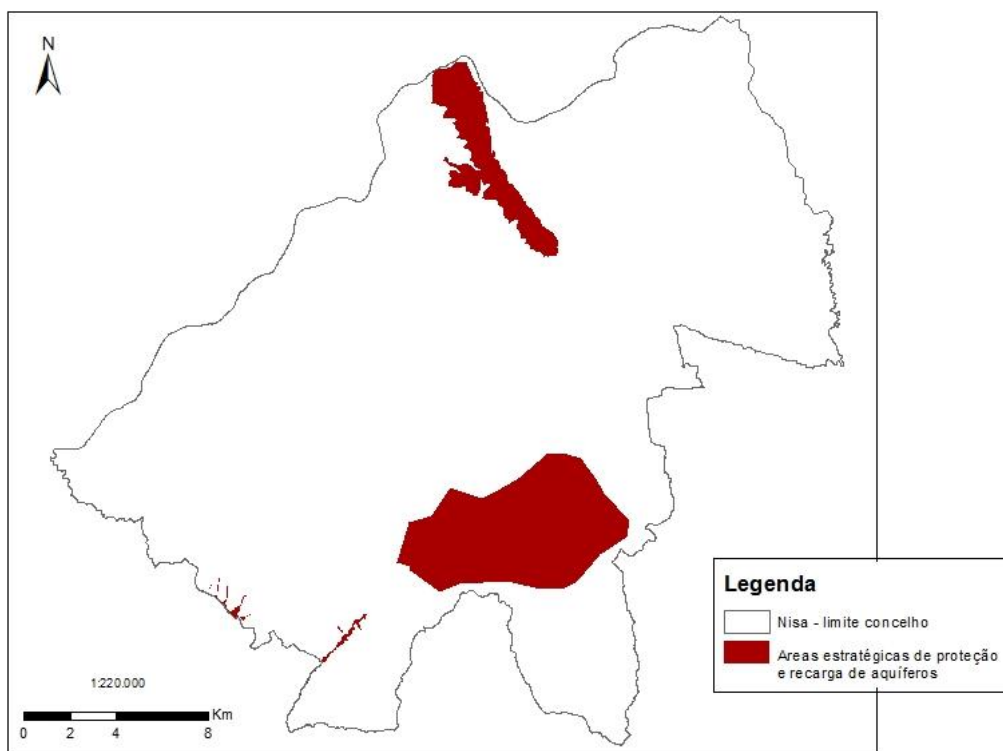


Ilustração 6 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos incluir na REN, de acordo com a proposta da APA

4.2 Áreas de prevenção de riscos naturais

4.2.1 Zonas ameaçadas pelas cheias

As zonas ameaçadas pelas cheias compreendem as áreas contíguas à margem de um curso de água, que se estendem até à linha alcançada pela cheia com período de retorno de 100 anos ou pela maior cheia conhecida, no caso de não existirem dados que permitam identificar a cheia centenária. A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias deve incluir as áreas suscetíveis de inundação causadas por transbordo da água do leito dos rios e cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados, efetuada através de modelação

hidrológica e hidráulica que permita o cálculo das áreas inundáveis com período de retorno de pelo menos 100 anos, da observação de marcas ou registos de eventos históricos e de dados cartográficos e de critérios geomorfológicos, pedológicos e topográficos. É urgente preservar estas áreas e libertá-las de qualquer construção, contribuindo para um ordenamento do território mais equilibrado.

O conhecimento empírico dos munícipes de Nisa, levou à deteção de algumas situações onde é comum ocorrer transbordo da linha de água, assim procedeu-se ao levantamento *in loco* das áreas inundadas onde foi perceptível a chegada das águas e com apoio dos proprietários (Ilustração 7).

Relativamente a cheias em aglomerados urbanos, há a referir apenas em Arez, no Ribeiro de Arez após a confluência dos Ribeiros do Caminho e do Zorro.

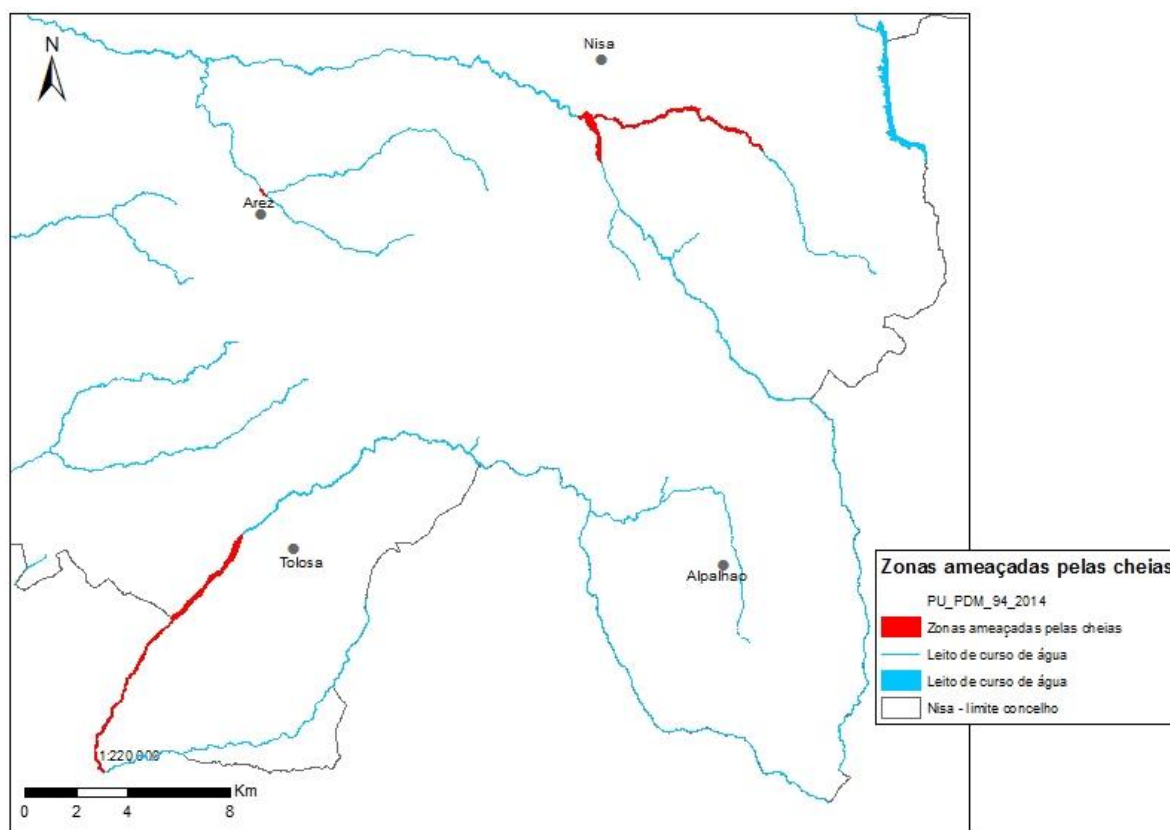


Ilustração 7 - Mapa final das zonas ameaçadas pelas cheias

De mencionar ainda, que a zona inundada a sul (junto a Tolosa), atinge também a margem oeste no Concelho vizinho do Gavião, embora não surja representada nesta imagem.

4.2.2 Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

As áreas com risco de erosão do solo são as áreas que, devido às suas características de solo, subsolo, declive e outros fatores, estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial, prevenindo a perda de solo, movimentos de vertente como desabamentos de terras ou quedas de blocos.

A delimitação destas áreas deve considerar, de forma ponderada a erosividade da precipitação, a erodibilidade média dos solos, a topografia, o uso do solo e a ocupação humana.

A metodologia usada segue o modelo conhecido como “equação universal de perda de solo” (EUPS) desenvolvido no National Runoff and Soil Loss Data Center, neste caso adaptado a Portugal continental e à unidade de gestão da bacia hidrográfica. Este modelo tem sido amplamente utilizado em Portugal, tanto em zonas específicas, como na totalidade da área continental (como por exemplo para a análise de índices de desertificação), foi ainda aplicado nos Planos de Bacia Hidrográfica do Tejo, Douro, Cávado e Ave, entre outros.

É uma metodologia assente na seguinte fórmula:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

Onde:

A= perda de solo final calculada por unidade de área;

R= fator erosividade da chuva;

K= fator erodibilidade do solo;

L= fator comprimento de vertente;

S= fator declive;

C= fator coberto vegetal;

P= fator prática conservacionista e técnicas agrícolas de conservação dos solos.

De seguida, explica-se cada um dos fatores.

Fator R – fator erosividade da chuva

O índice de erosão pela chuva, isto é, o fator **R** para um local, expressa o potencial erosivo da chuva no solo. A estimativa desta variável é efetuada em função da intensidade da precipitação que traduz a capacidade da chuva em destacar e transportar as partículas do solo.

Neste caso o fator R foi obtido a partir dos dados do Atlas da Água (Ilustração 8), retirado do endereço <http://geo.snirh.pt/AtlasAgua/> segundo orientação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de Outubro.

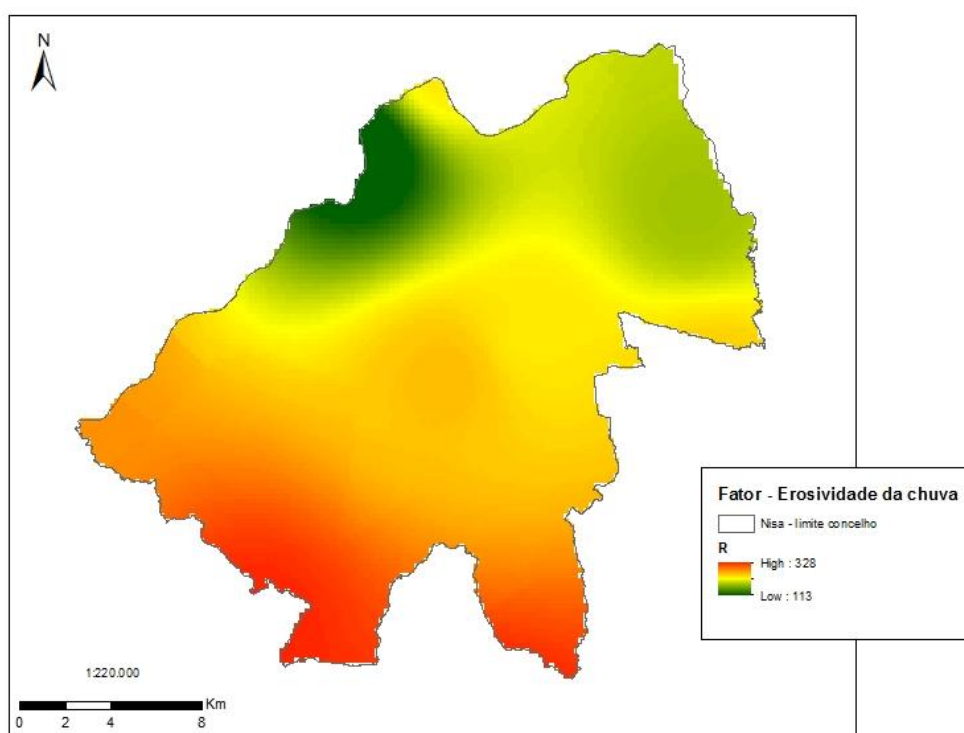


Ilustração 8 – Erosividade da precipitação R

Fonte: <http://geo.snirh.pt/AtlasAgua/>

Fator K – fator erodibilidade do solo

Este fator contempla a textura, a permeabilidade dos solos, a sua estrutura assim como o conteúdo de matéria orgânica. As características físico-químicas dos solos e as suas relações têm um efeito variado nos valores da erodibilidade, se bem que muitos mecanismos de erosão atuam ao mesmo tempo, relacionados com cada propriedade específica do solo. As propriedades do solo que influenciam a erodibilidade são aquelas que afetam a velocidade de infiltração, permeabilidade e capacidade total de armazenamento de

água e as que resistem às forças de dispersão, salpico, abrasão e transporte pela chuva e escoamento.

Os valores da erodibilidade calculados para cada unidade pedológica vão ser referentes à classificação S.R.O.A. definida em Pimenta (98) (tabela em Anexo).

Procedeu-se à classificação da Carta do Tipo de Solo de acordo com o valor de Erodibilidade presente nessa mesma tabela, considerando as unidades si.

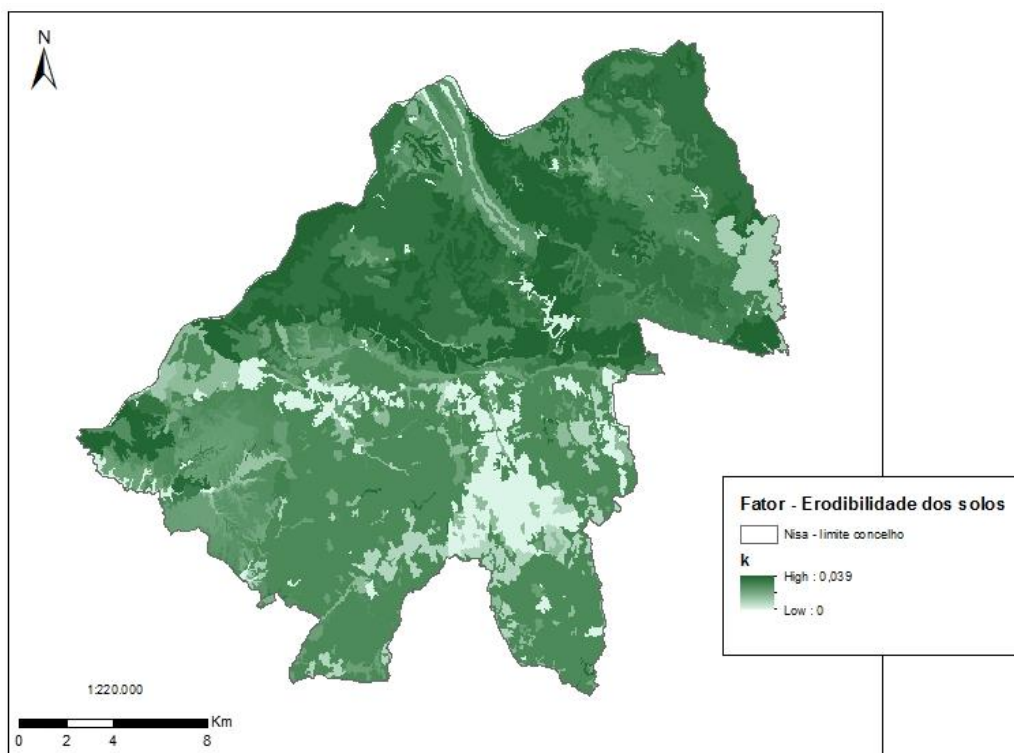


Ilustração 9 - Fator K a partir da classificação da listagem S.R.O.A.

Fator L-S - Topografia do terreno

O fator LS resulta da conjugação entre a variável comprimento de encosta (L) e a variável declive (S).

Das variadas fórmulas existentes para calcular este fator, a indicada na Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de Outubro foi desaconselhada pela APA, sugerindo-se a utilização das seguintes fórmulas:

**Parâmetro – LS (factor fisiográfico - adm.)
 componente - L - factor comprimento**

$$L = \left(\frac{\lambda_e}{22,13} \right)^m$$

λ_e - comprimento da encosta (m)
 m - expoente do f. comprimento (-)

s (%)	m (-)
s > 5	0,5
3 < s < 5	0,4
1 < s < 3	0,3
s < 1	0,2

**Parâmetro – LS (factor fisiográfico - adm.)
 componente - S - factor declive**

$$S = 10,8 \cdot \text{sen}(\theta) + 0,03 \quad \text{para } s \leq 9 \%$$

$$S = 16,8 \cdot \text{sen}(\theta) - 0,50 \quad \text{para } s > 9 \%$$

s - declive da encosta (%)
 (s = 9% \equiv $\theta = 5,1^\circ$)

Fonte: Coutinho, M.A (2009/2010)

Segundo Simões H. (2013), este fator define-se como a proporção esperada de perda de solo por unidade de área a partir de uma parcela com 22,13 m de comprimento e com um declive de 9% (Wischmeier and Smith 1978).

Para o cálculo das fórmulas adotadas, utilizou-se a metodologia de Simões H. (2013), com apoio *no programa executável desenvolvido em linguagem C++ por Van Remortel et al. (2004), o fator LS é calculado recorrendo à equação do fator L (comprimento de encosta) proposta por Wischmeier and Smith (1978) e à sua conjugação com as equações do fator S (declive) propostas por McCool et al. (1987). Ou seja, contempla exatamente as fórmulas indicadas por Coutinho, M.A (2009/2010).*

Antes de executar o programa acima referido foi necessário converter, ainda em ambiente SIG, o MDT para o formato ASCII (txt), seguindo-se a metodologia indicada na seguinte Ilustração.

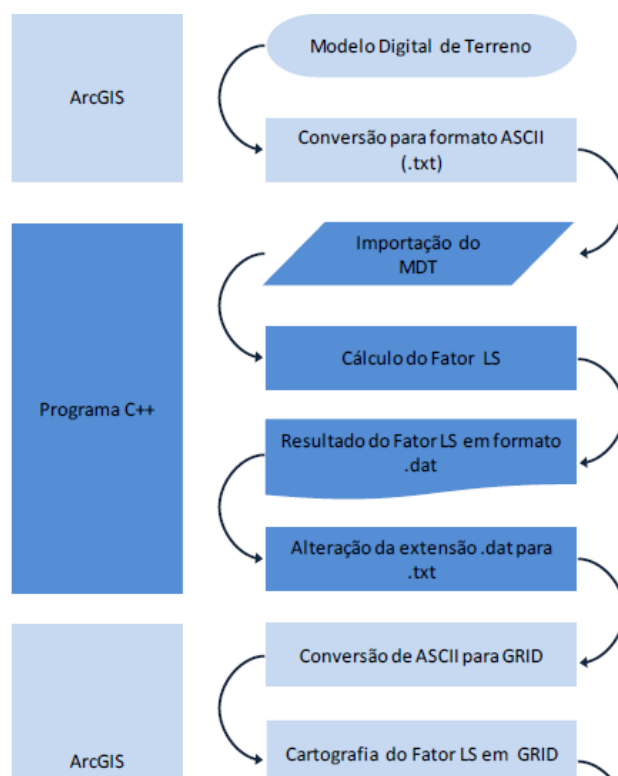


Ilustração 10 – Metodologia de cálculo do fator LS com o programa C++

Dos cálculos acima referidos resultou o seguinte raster:

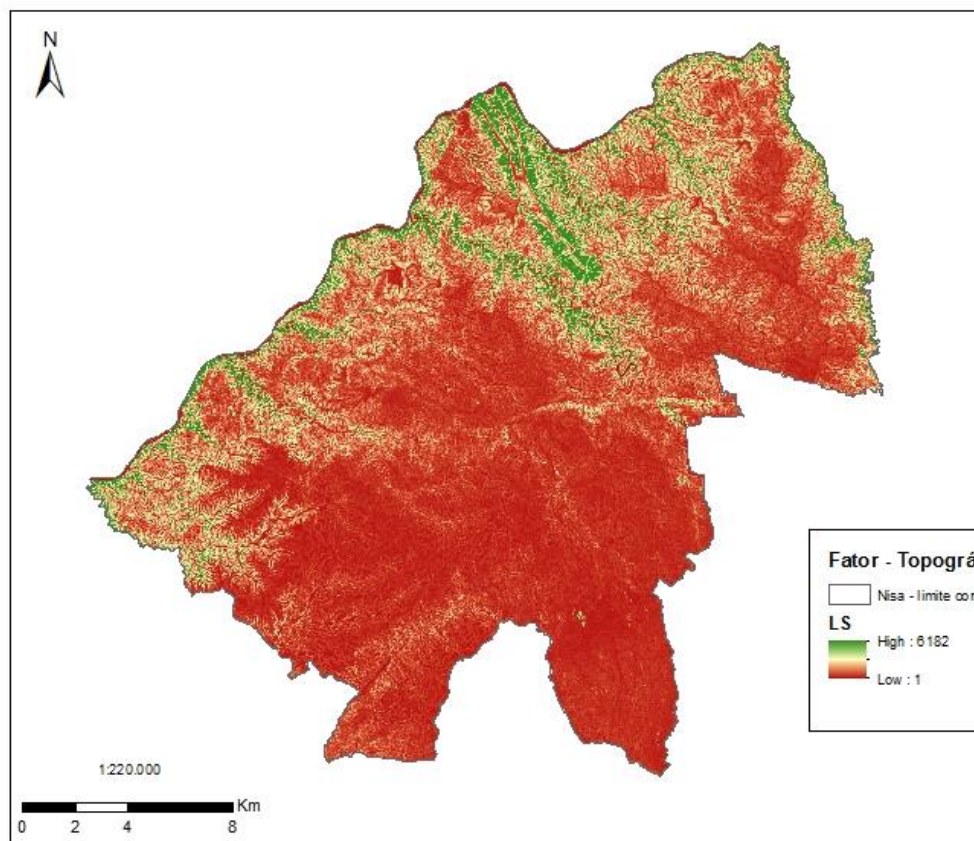


Ilustração 11 - Fator LS – Topográfico

Fator C-P – fatores do coberto vegetal e antrópico

Estes dois fatores têm uma importante componente antrópica. Devem ser calculados de acordo com a cultura no terreno, atendendo também às práticas agrícolas que podem ter um efeito amenizador e regulador da erosão, nomeadamente por escorrência.

A base para o cálculo do fator C (coberto vegetal) e P (práticas e técnicas agrícolas de conservação dos solos) está presente na tabela 2 que regista estes fatores para as culturas mais frequentes em Portugal Continental tendo em conta as práticas agrícolas tradicionais. Essa tabela, de acordo com Pimenta 1998, assenta nas classes de solo da CLC, cujos valores foram adaptados para a ocupação do solo existente em Nisa, adaptando igualmente as unidades ao SI de acordo com tabela em anexo. O fator P aparece mais descrito e julgamos nós, completo no trabalho de [RODRIGUES J. GONÇALVES, A. \(2009\)](#). Conforme observamos na tabela 3, vai haver um fator P diferenciado conforme a ocupação do solo.

Tabela 2 - Fator C e de acordo com as classes de uso

	AGRUPAMENTO	Factor K	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FACTOR C
Territórios Artificializados 0.01	Zonas com dominância de habitações		1110	Tecido urbano contínuo	0,005
			1120	Tecido urbano descontínuo	0,01
	Zonas com revestimento predominantemente artificializado	0.01	1210	Espaços de actividades industriais, comerciais e de equip. gerais	0,01
			1220	Infraestruturas da rede de auto-estradas e da rede ferroviária	0,01
			1230	Zonas portuárias	0,01
	Zonas alteradas artificialmente sem vegetação	0.3	1240	Aeroportos	0,01
			1310	Pedreiras, zonas de extracção de areia, minas a céu aberto	0,5
			1320	Descargas industriais, zonas de espalhamento de lixo	0,1
	Zonas verdes ordenadas	0.02	1330	Estaleiros	0,01
			1410	Espaços verdes urbanos	0,02
Área com ocupação agrícola 0.3	Áreas agrícolas com culturas anuais	0.3	1420	Zonas com equipamentos desportivos e de ocupação dos tempos livres	0,02
			2110	Zonas de utilização agrícola fora dos perímetros de rega	0,4
	Culturas permanentes	0.1	2120	Perímetros regados	0,2
			2130	Arrozais	0,05
			2210	Vinhas	0,2
			2211	Vinha + Pomar	0,15
			2212	Vinha + Olival	0,2
			2220	Pomares	0,05
			2221	Pomar + Vinha	0,1
			2222	Pomar + Olival	0,1
2230	Olivais	0,1			
Pastagens	0.02	2231	Olival + Vinha	0,1	
		2232	Olival + Pomar permanentes	0,1	
Zonas agrícolas heterogéneas	0.3	2310	Pastagens permanentes	0,02	
		2410	Culturas anuais associadas às culturas permanentes	0,4	
		2420	Sistemas culturais e parcelares complexos	0,2	
		2430	Terras ocupadas principalmente por agricultura com espaços naturais importantes	0,3	
Florestas e meios semi-naturais 0.1	Florestas	0.1	2440	Territórios agro-florestais	0,3
			3110	Folhosas	0,1
			3111	Sobreiro	0,1
			3112	Azinhaira	0,1
			3113	Sobreiro / Azinhaira	0,1
			3114	Castanheiro	0,1
			3115	Carvalho	0,1
			3116	Eucalipto	0,2
			3120	Resinosas	0,05
			3121	Pinheiro Bravo	0,05
			3122	Pinheiro Manso	0,05
			3130	Floresta com mistura de várias espécies florestais	0,05
			Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	0.02	3210
	3220	Landes e matagal			0,02
	3230	Vegetação esclerofítica (maquial, carrascal e esteval)			0,02
	3240	Espaços florestais degradados			0,1
	Zonas descobertas sem ou com pouca vegetação	0.4	3310	Praias, dunas, areais e solos em cobertura vegetal	0,05
			3320	Rochas nuas	0,01
			3330	Estepes sub-desérticas	0,5
			3340	Zonas incendiadas recentemente	0,5
3350			Neves eternas e glaciares	0	
Meios aquáticos 0.005	Zonas húmidas continentais	0.005	4110	Zonas spaúladas	0,005
			4120	Turfeiras	0
	Zonas húmidas marítimas	0.005	4210	Sapais	0,005
			4220	Salinas	0,005
Superfícies com água 0	Zonas de água doce	0	4230	Zonas intertidais	0,005
			5110	Linhas de água	0
	Zonas de água salgada	0	5120	Planos de água, lagos	0
			5210	Lagunas e cordões litorais	0
			5220	Estuários	0
5230	Mar e Oceano	0			

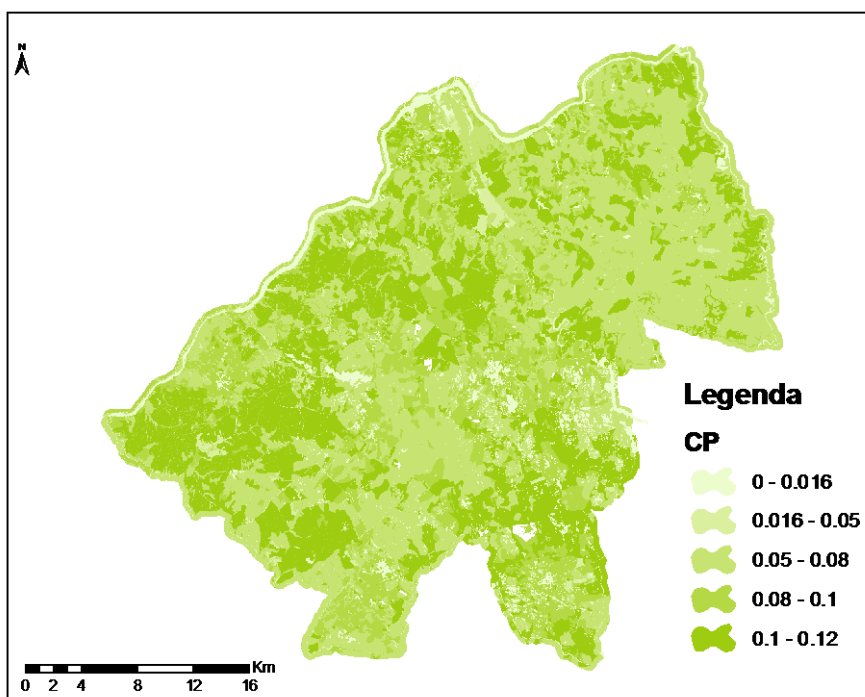
Tabela 3 - Fator P

CLASSE	SUBCLAS SE	NOMENCLATURA SNIG/Layer representativo	CÓDIGO SNIG	FACTOR	FACTOR
				C	P
Área Sociais		1-Áreas Artificiais /Zonas_Urbanas		0,01	1
		4-Meios Semi-naturais	J_+0 JY1 JY2		
Agrícola	Culturas Anuais	2-Áreas Agrícolas/Áreas_Agrícolas (T.aráveis – Culturas Anuais)		0,3	0,3
		Áreas agrícolas heterogêneas			
		Territórios agro-florestais	C+_0		
		Meios semi-naturais	II 1		
	Vinhas	2-Culnras permanentes			
	Pomares	2-Pomar Olival			
Florestal	Matas	2-Territórios agro-florestais	_+C(1-2)		
		3-Floresta/Floresta		0,1	0,8
		3-Floresta/ Floresta_de_Produção		0,2	0,6
		4-Meios semi-naturais/Matos	II2		
		4-Meios semi-naturais/ /Solos_s_cobertura	QQ6/FF6 ZZ6/BB6 I_+0	0,02 0,4	1 1
	Zonas Húmidas	5- Meios Aquáticos/Zonas_Húmidas	HY1	0,005	1
		6-Superfícies com água	HH1 HH2		

Fonte: RODRIGUES J. GONÇALVES, A. (2009)

O resultado da multiplicação entre os valores C e P está presente na ilustração 12.

Ilustração 12 - Distribuição espacial do fator C+P



Cálculo final do Risco de Erosão Hídrica

Os cálculos dos vários fatores da EUPS decorreram sempre no formato matricial. Procedeu-se à multiplicação final de todos os componentes da fórmula EUPS.

$$A = 2,24 \times \bar{R} \times K \times LS \times C \times P$$

Depois da multiplicação, obtiveram-se os valores da erosão específica do solo (A), com quais se calculou a perda de solo específico através da Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR), considerando para A_b o mapa de *Flow Accumulation* do ArcGIS.

$$SDR = 0,332A_b^{-0,2236}$$

Por fim, estimou-se perda de solo específico (Pse) que é determinada a partir da equação:

$$Pse = SDR \times A$$

Aos valores finais, estabelece-se a classificação final e as classes de risco de erosão. Vamos ter uma classificação baseada em 3 classes de risco. Assim, é a classe de risco elevado a incluir como áreas de risco de erosão hídrica, ou seja, áreas com uma perda de solo superior a 55 t/ha/ano.

Tabela 4 - Classificação final para o Risco de Erosão Hídrica do Solo

Perda do solo (Pse) ton/ha.ano	Avaliação do Risco
Maior ou igual a 55	Elevado
Entre 25 e 55	Médio
Entre 0 a 25	Baixo

À grid resultante aplicaram-se técnicas de simplificação e homogeneização dos pixéis, como o *Boundary* e *Shrink* do ArcGIS. Seguindo-se a conversão para o modelo vetorial.

À Shapefile final, aplicaram-se outras ferramentas de melhoria dos polígonos, como o *Eliminate* e o *Smooth*.

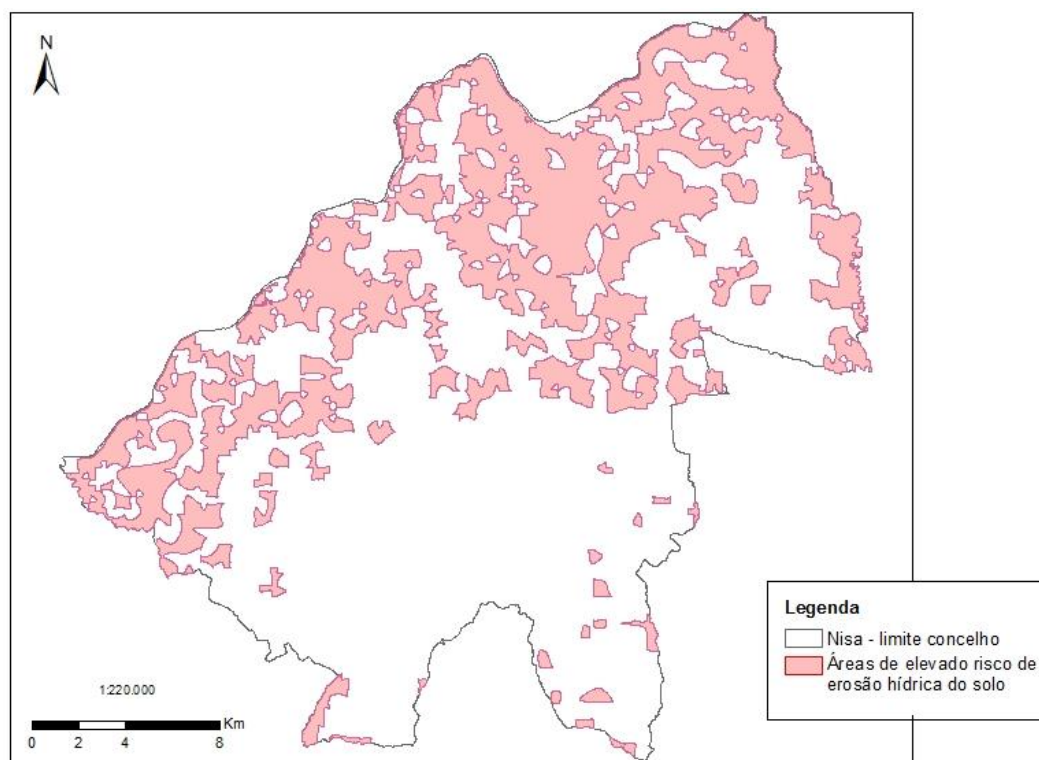


Ilustração 13 - Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

4.2.3 Áreas de instabilidade de vertentes

O atual Decreto-Lei n.º 166/08, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012 de 02 de Novembro, explica que as áreas de instabilidade de vertentes são as áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos. Na delimitação de áreas de instabilidade de vertentes devem considerar-se as suas características geológicas, geomorfológicas e climáticas. O Decreto-Lei n.º 93/90 define escarpa como uma vertente rochosa com declive superior a 45º.

A metodologia referida na Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de Outubro (retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012 de 30 de novembro) dá grande relevância à inventariação de fenómenos de instabilidade de vertentes já ocorridos, no entanto, para o caso de Nisa e de acordo com a informação recolhida não existem registos de fenómenos de instabilidade de vertentes no concelho, pelo que não se poderá aplicar a metodologia sugerida, visto o Valor Informativo (I) não ser determinável quando não existe registo de movimentos de massa ($S=0$).

Assim, para a definição desta figura da REN, vamos utilizar os declives superiores a 45º, classificados através do Modelo Digital do Terreno que foi calculado com curvas de nível, pontos cotados e altimetria presente da rede hidrográfica. Finalmente, aplicou-se o comando *Aggregate Polygon* para uniformizar a informação resultante.

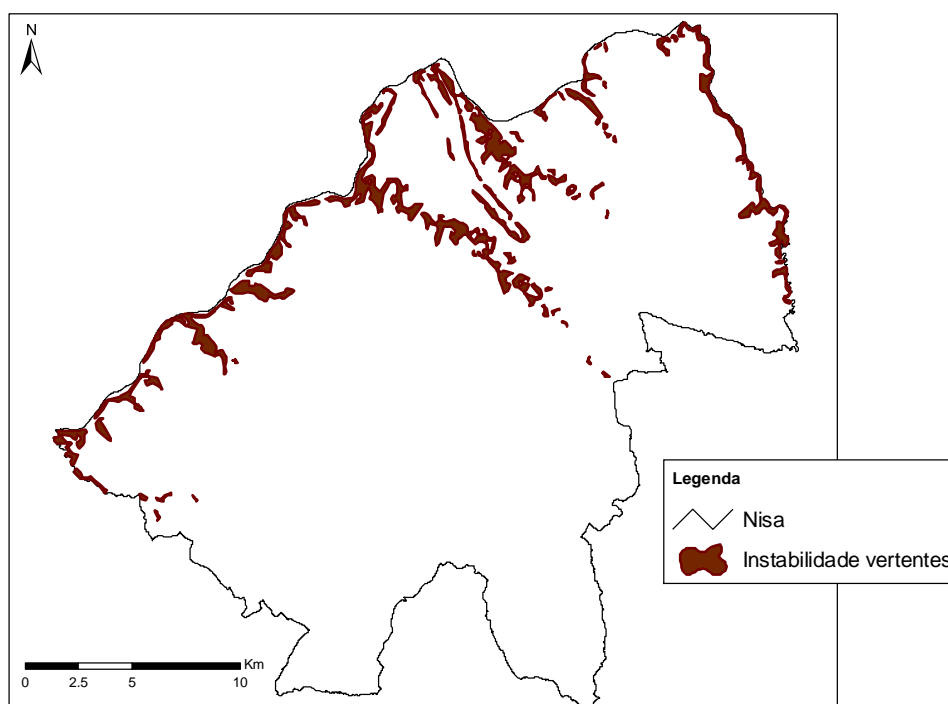


Ilustração 14 - Áreas de instabilidade de vertente

5 Áreas a excluir

À REN bruta que se apresentou nos capítulos anteriores, deve ser considerado um conjunto de pequenas áreas a que se propõe a sua exclusão da REN, conforme o artigo 9.º da Secção III do Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 230/2012.

Assim, essas áreas que se propõe excluir apresentam-se em dois grandes grupos:

- Áreas derivadas da coincidência com os perímetros urbanos
- Áreas resultantes da coincidência com categorias especiais de solo rural, que abrangem infraestruturas ou projetos municipais de especial relevância, sejam eles existentes, em execução ou em planeamento.

5.1 Exclusões da REN coincidentes com o Perímetro Urbano

Amieira do Tejo

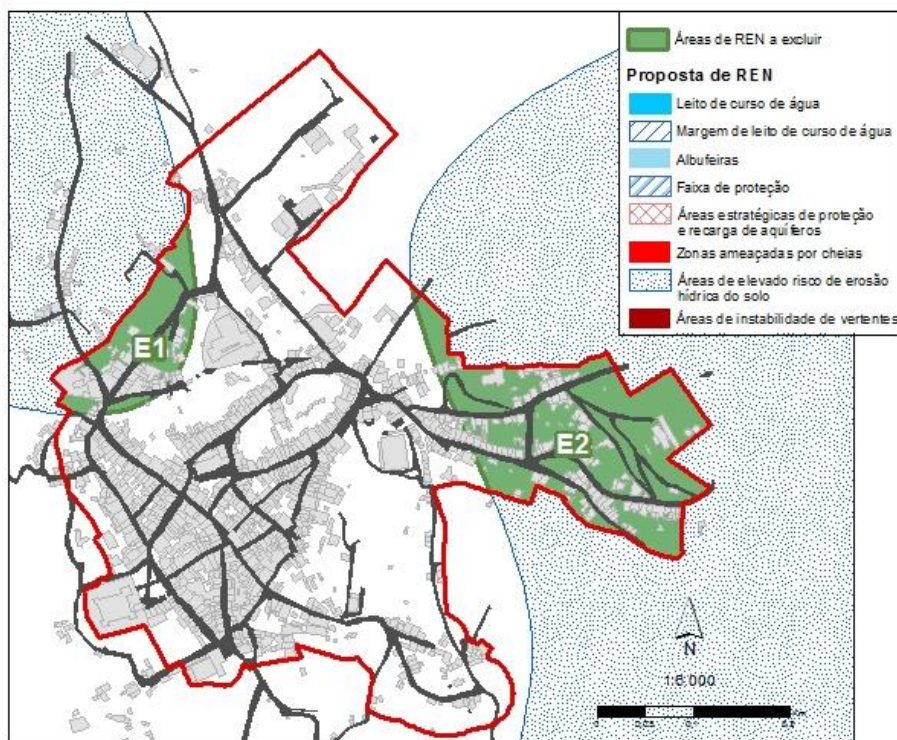


Ilustração 15 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Amieira do Tejo

Tabela 5 – Informação das áreas a excluir em Amieira do Tejo

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E1	13609,4	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN
E2	38207,0	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Arez

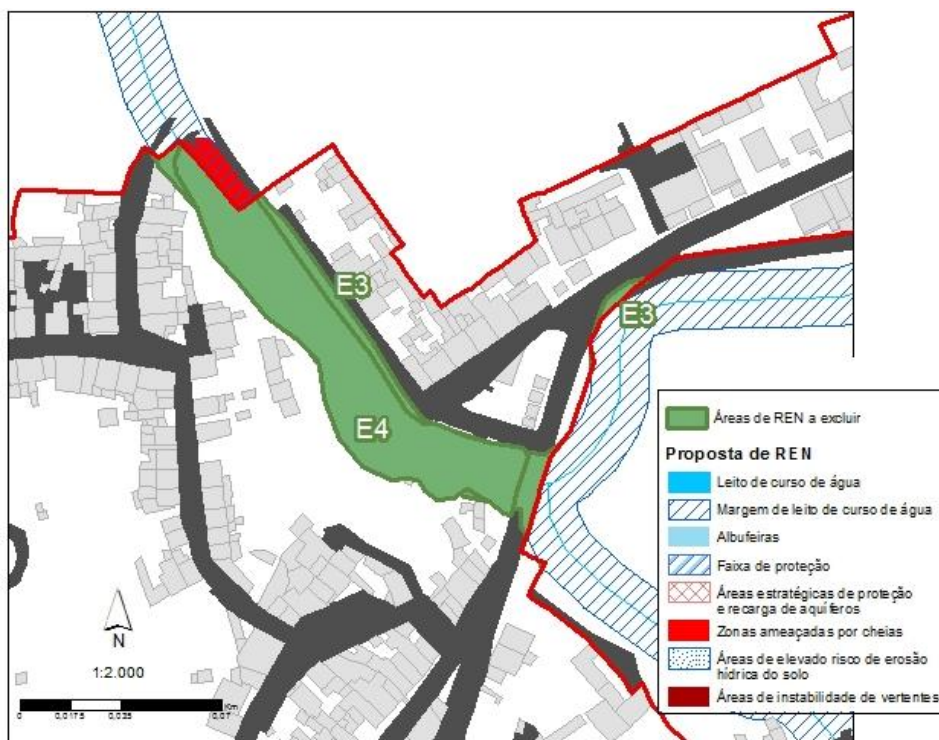


Ilustração 16 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Arez

Tabela 6 – Informação das áreas a excluir em Arez

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E3	28,6	Margem de leito de curso de água	Uso incompatível com a REN
E4	570,8	Zona ameaçada por cheias	Uso incompatível com a REN

Cacheiro

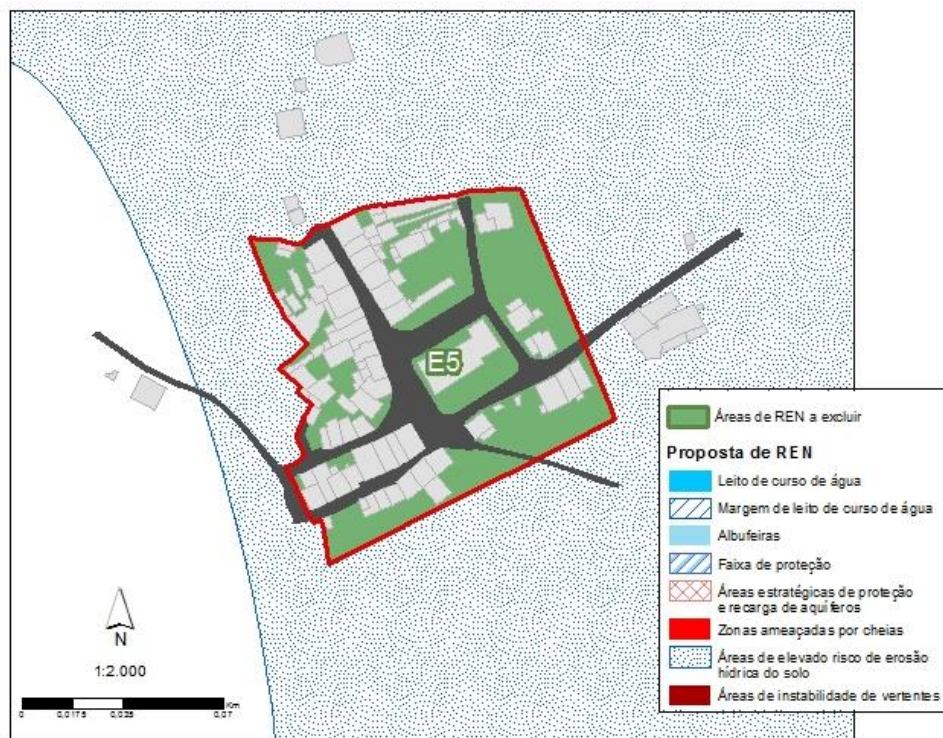


Ilustração 17 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Cacheiro

Tabela 7 – Informação das áreas a excluir em Cacheiro

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E5	10270,3	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Falagueira

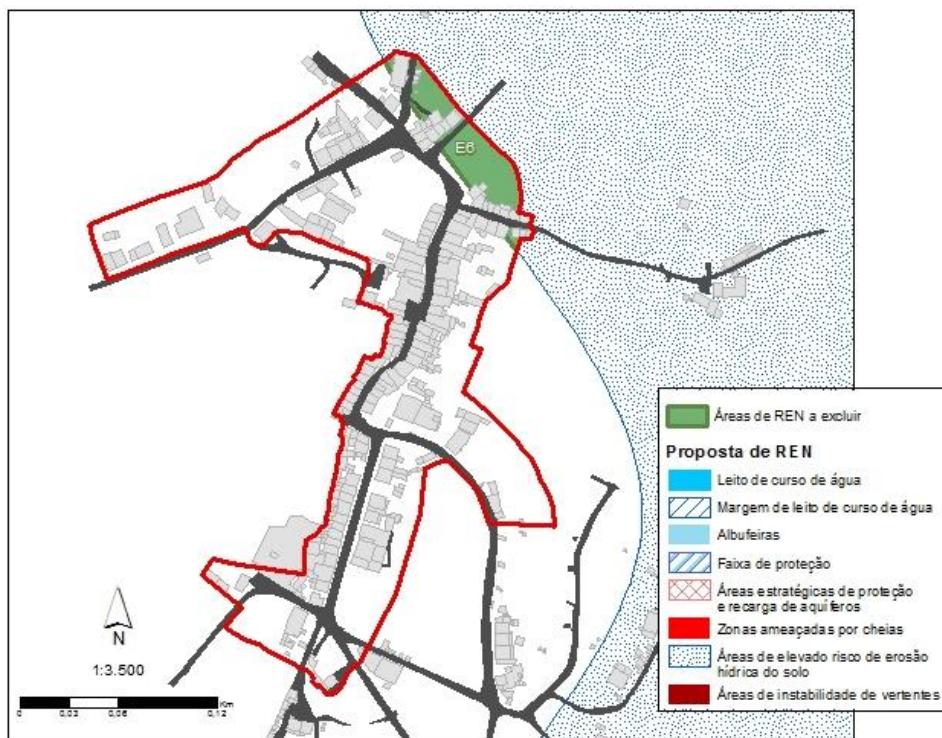


Ilustração 18 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Falagueira

Tabela 8 – Informação das áreas a excluir em Falagueira

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E6	3126,3	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Monte de Arneiro e Monte do Duque

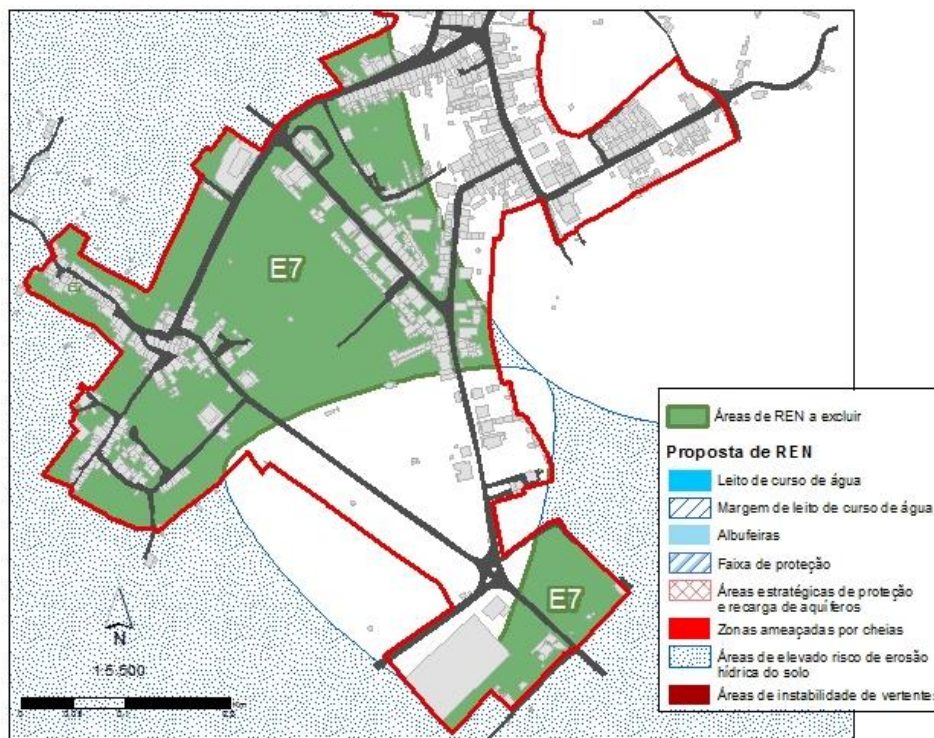


Ilustração 19 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte de Arneiro e Monte do Duque

Tabela 9 – Informação das áreas a excluir em Monte de Arneiro e Monte do Duque

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E7	116126,2	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Monte do Pardo

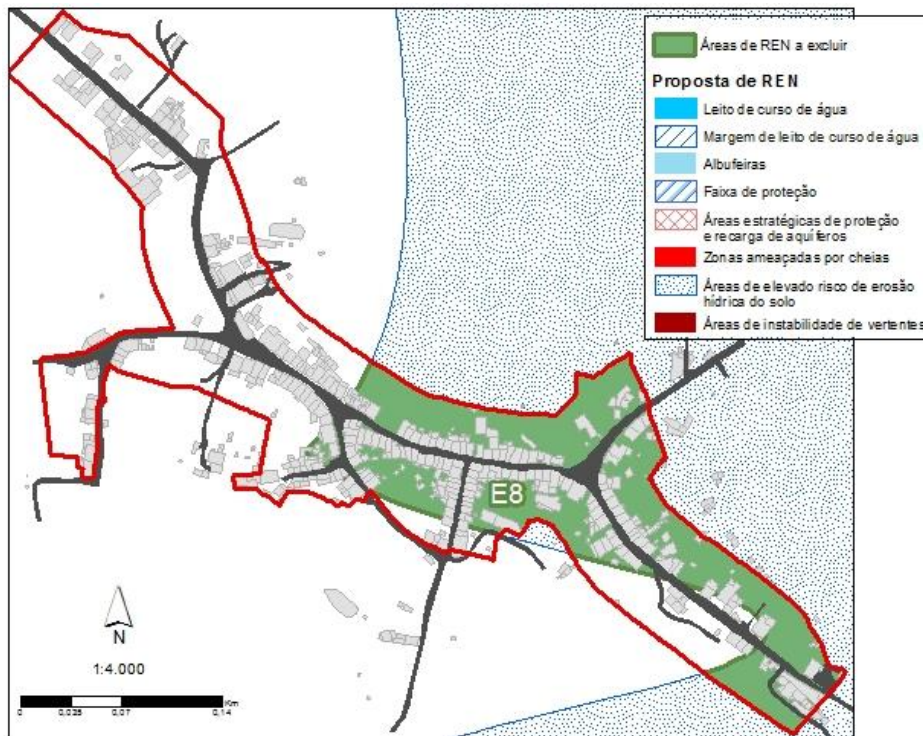


Ilustração 20 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte do Pardo

Tabela 10 – Informação das áreas a excluir em Monte do Pardo

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E8	28716,7	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Monte dos Matos

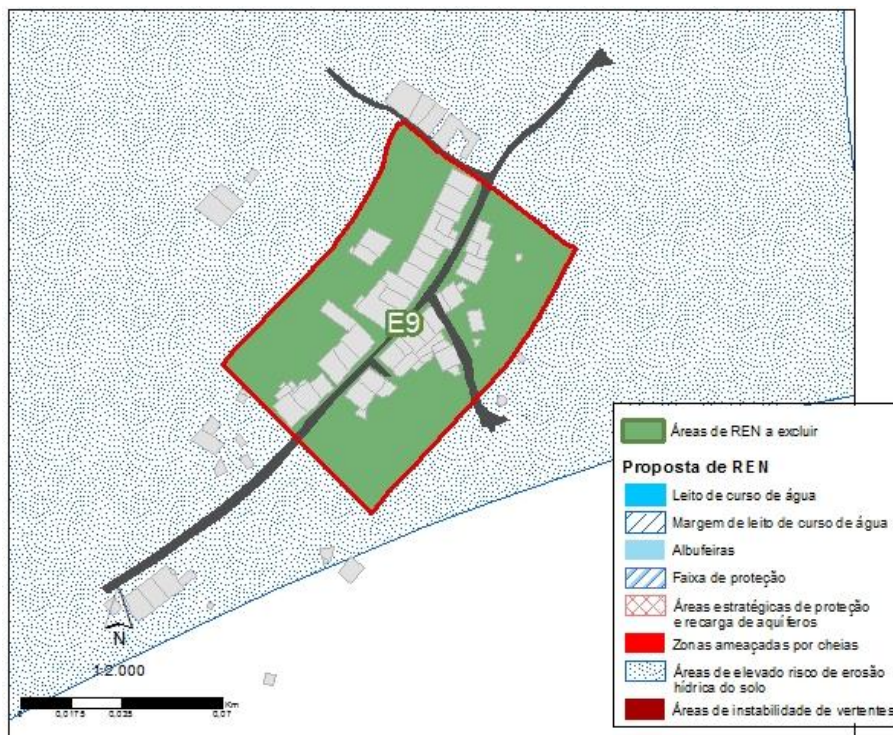


Ilustração 21 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Monte dos Matos

Tabela 11 – Informação das áreas a excluir em Monte dos Matos

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E9	8029,1	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Nisa

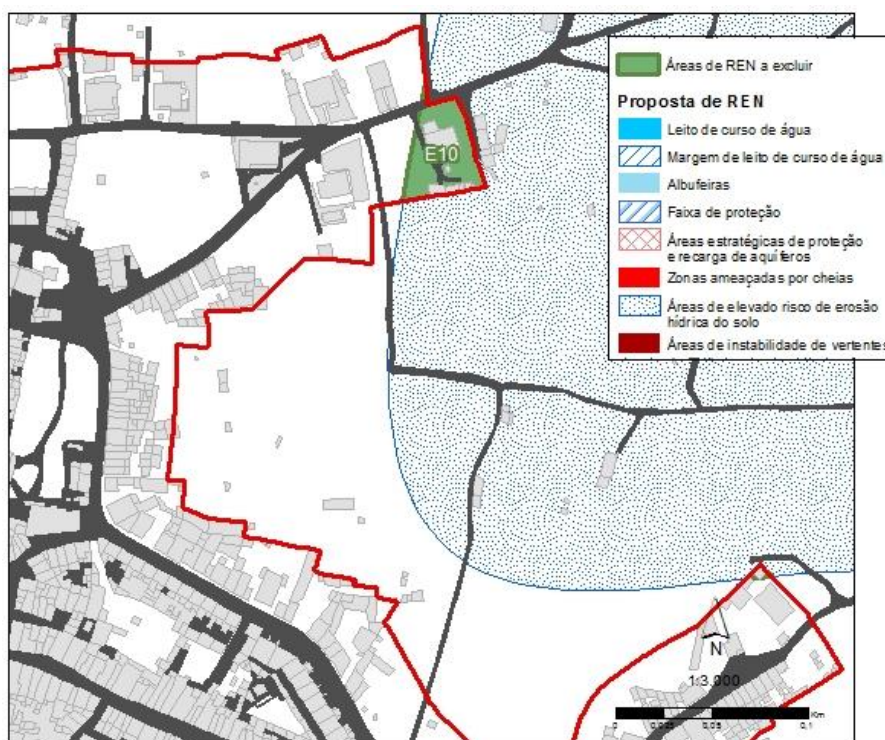


Ilustração 22 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Nisa

Tabela 12 – Informação das áreas a excluir em Nisa

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E10	1608,4	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Pé da Serra

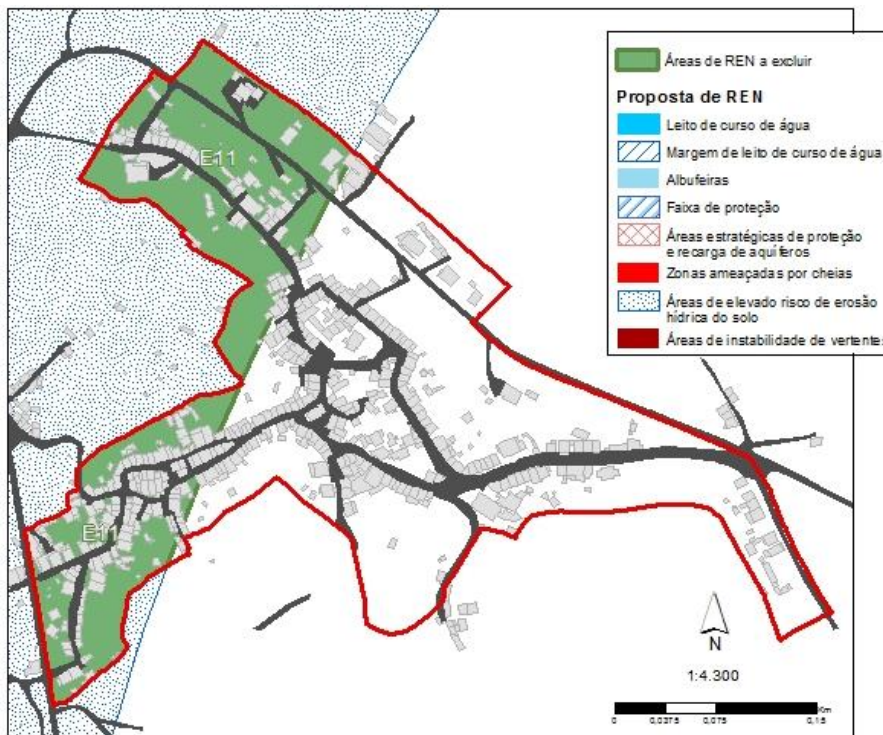


Ilustração 23 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Pé da Serra

Tabela 13 – Informação das áreas a excluir em Pé da Serra

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E11	39090,3	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Salavessa

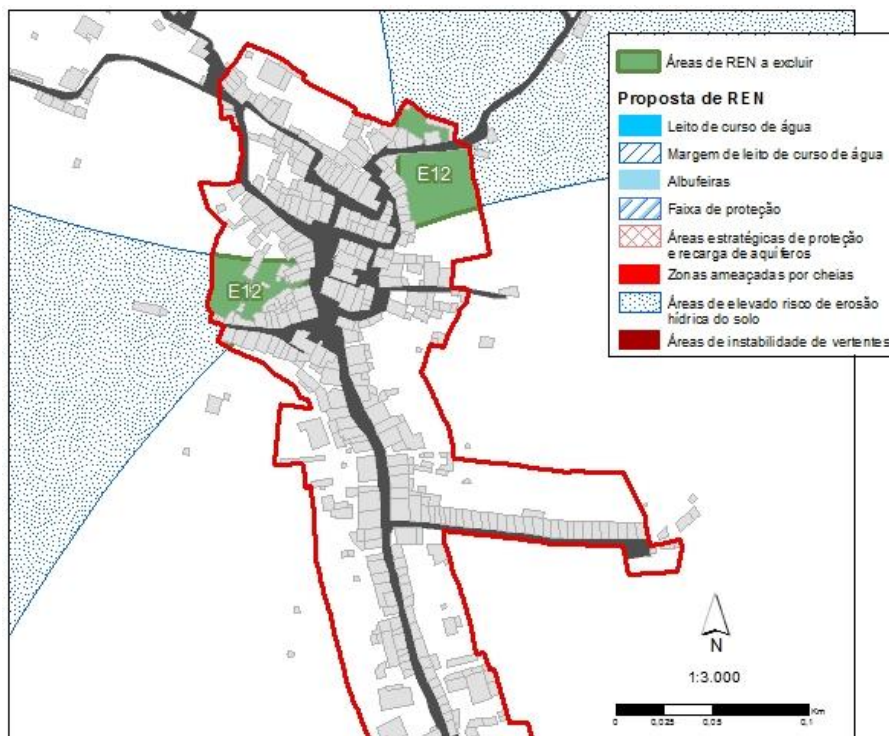


Ilustração 24 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Salavessa

Tabela 14 – Informação das áreas a excluir em Salavessa

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E12	3765,8	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Velada

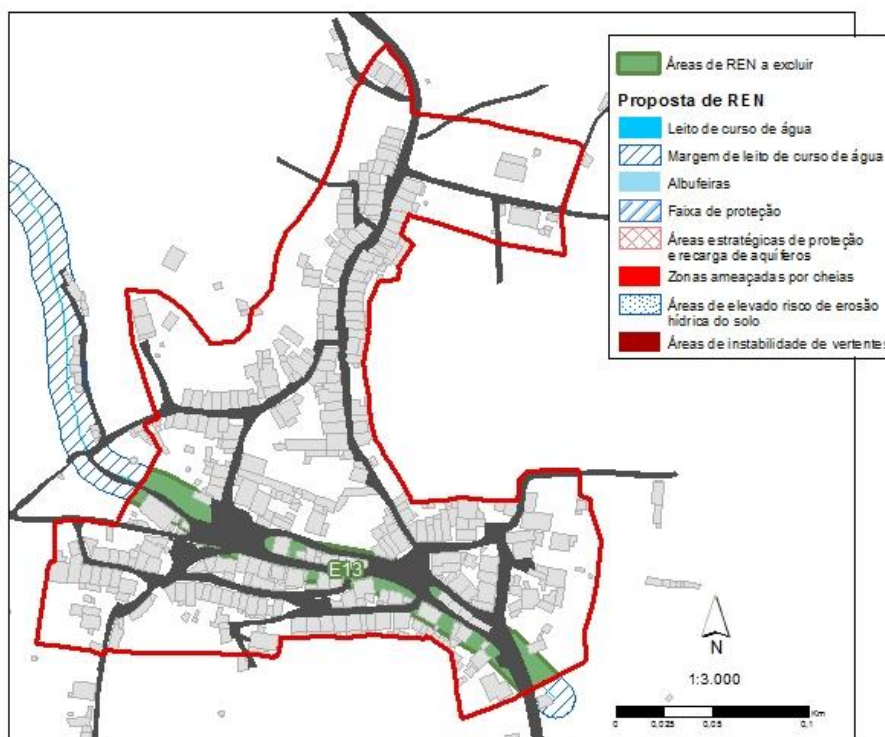


Ilustração 25 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Velada

Tabela 15 – Informação das áreas a excluir em Velada

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E13	4752,3	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Vinagra

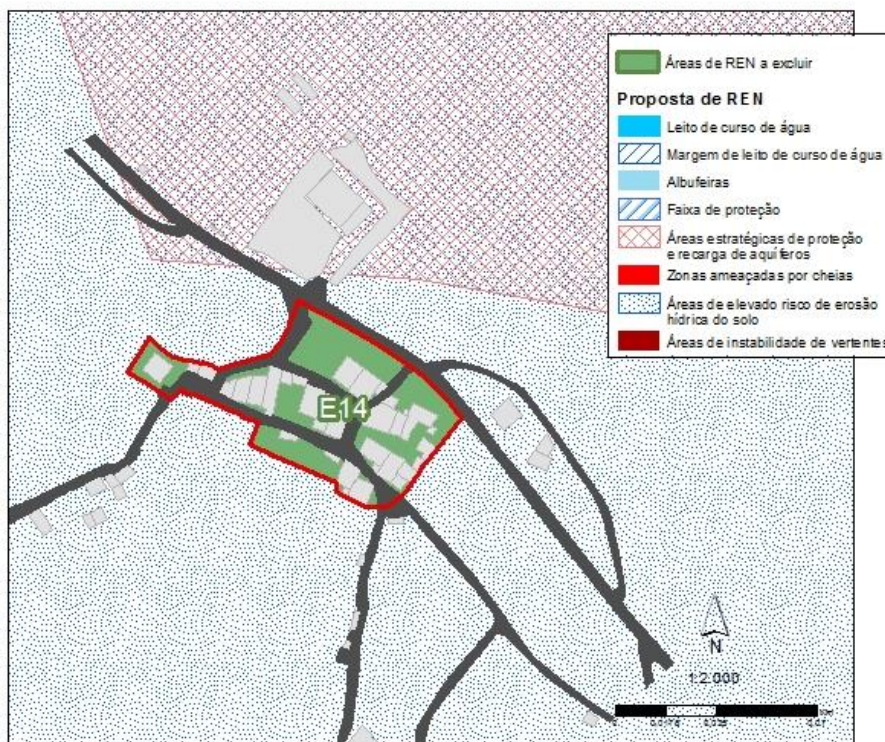


Ilustração 26 - Áreas a excluir no aglomerado urbano de Vinagra

Tabela 16 – Informação das áreas a excluir em Vinagra

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E14	3730,7	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

6 Exclusões da REN coincidentes com categorias especiais de solo rural

Área Edificada Pré-existente

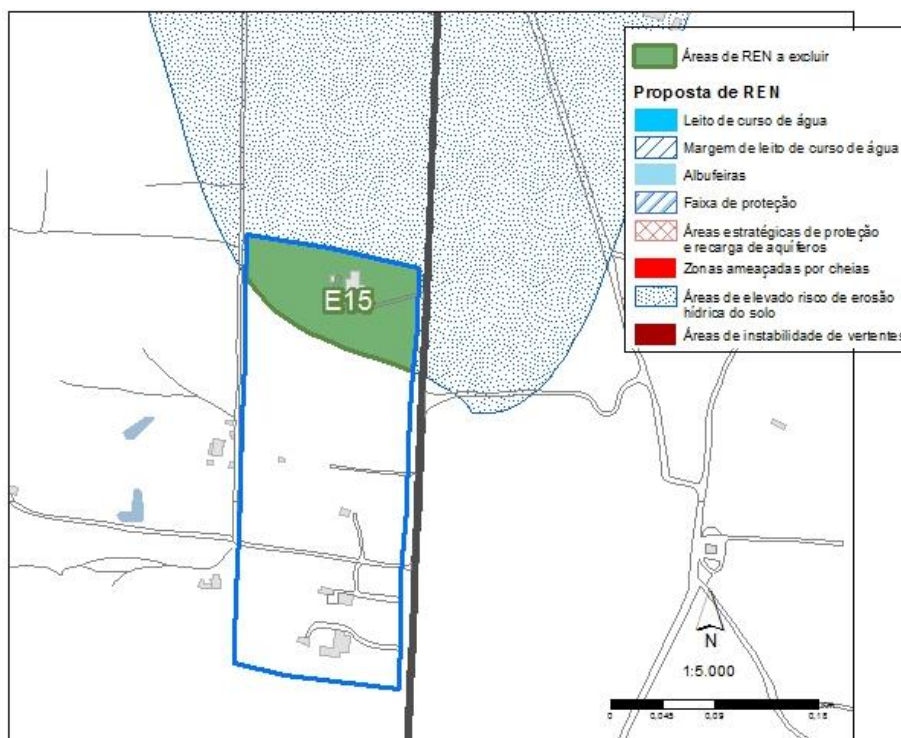


Ilustração 27 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Vale Cardoso

Tabela 17 - Informação das áreas a excluir de Vale Cardoso

Nº de Ordem	Superfície (m ²)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E15	11326,1	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

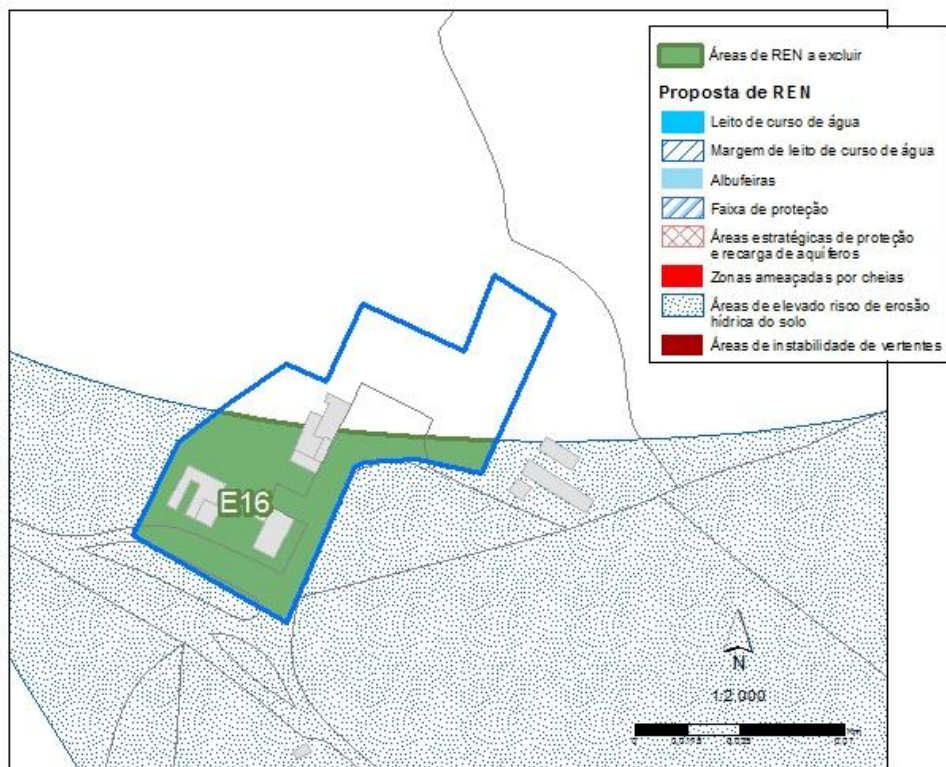


Ilustração 28 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte Branco

Tabela 18 - Informação das áreas a excluir de Monte Branco

Nº de Ordem	Superfície (m ²)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E16	3675,2	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

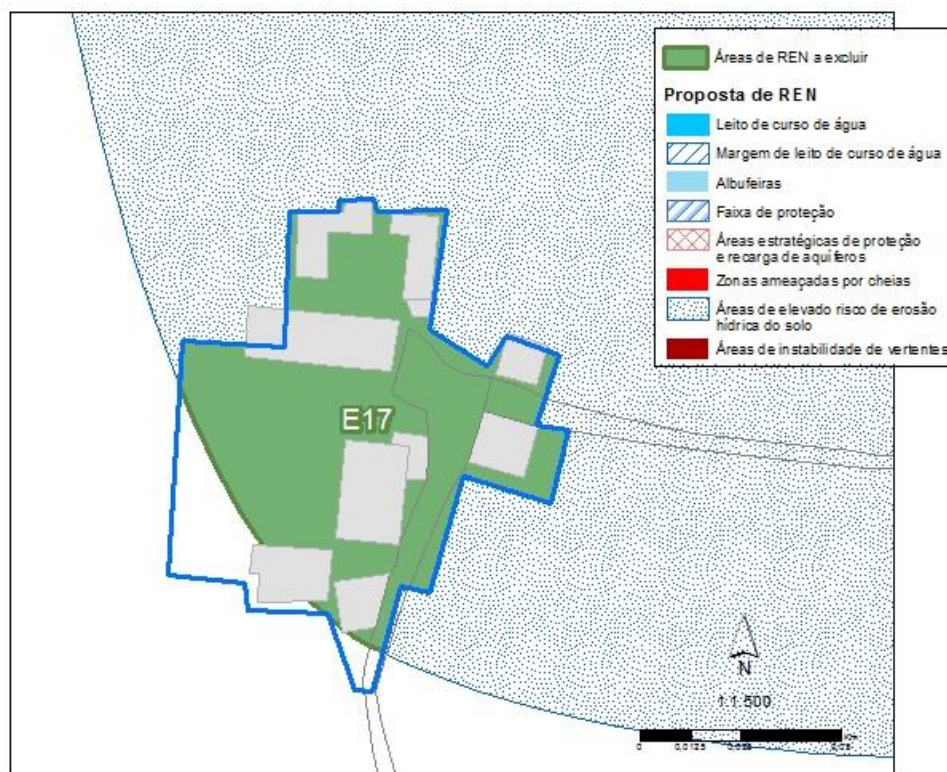


Ilustração 29 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Mato da Póvoa

Tabela 19 - Informação das áreas a excluir de Mato da Póvoa

Nº de Ordem	Superfície (m ²)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E17	5841,2	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente



Ilustração 30 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte das Chãs

Tabela 20 - Informação das áreas a excluir de Monte das Chãs

Nº de Ordem	Superfície (m ²)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E18	4173,3	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

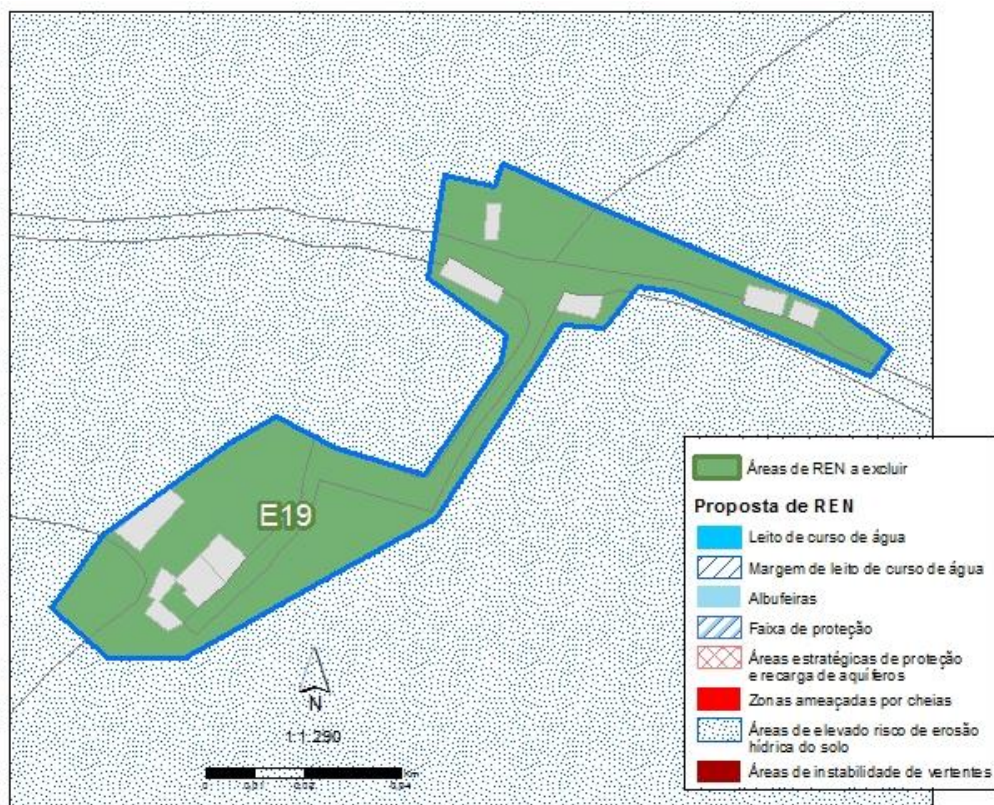


Ilustração 31 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte Cimeiro

Tabela 21 - Informação das áreas a excluir de Monte Cimeiro

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E19	4020	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

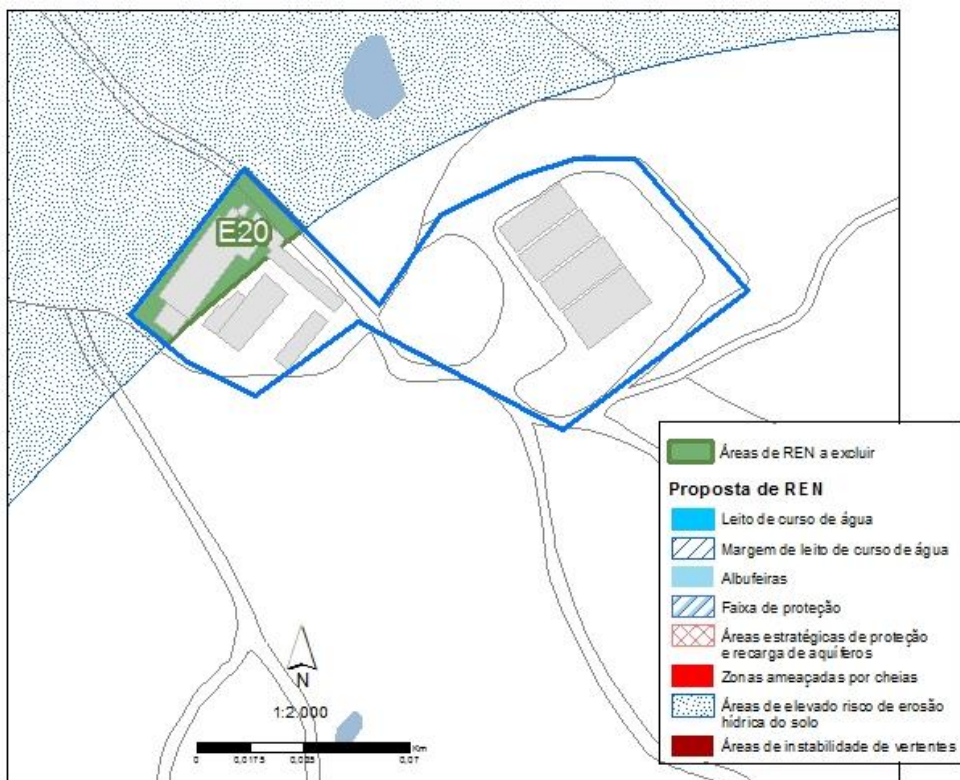


Ilustração 32 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte da Lomba da Barca

Tabela 22 - Informação das áreas a excluir de Monte da Lomba da Barca

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E20	1266,2	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

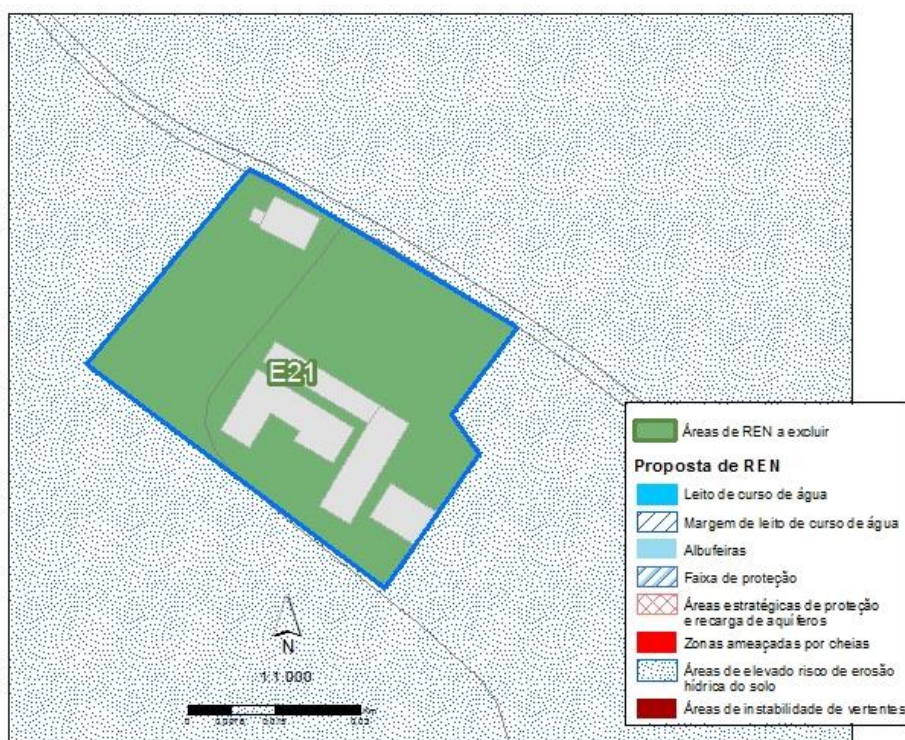


Ilustração 33 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte

Tabela 23 - Informação das áreas a excluir de Monte

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E21	2844,6	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

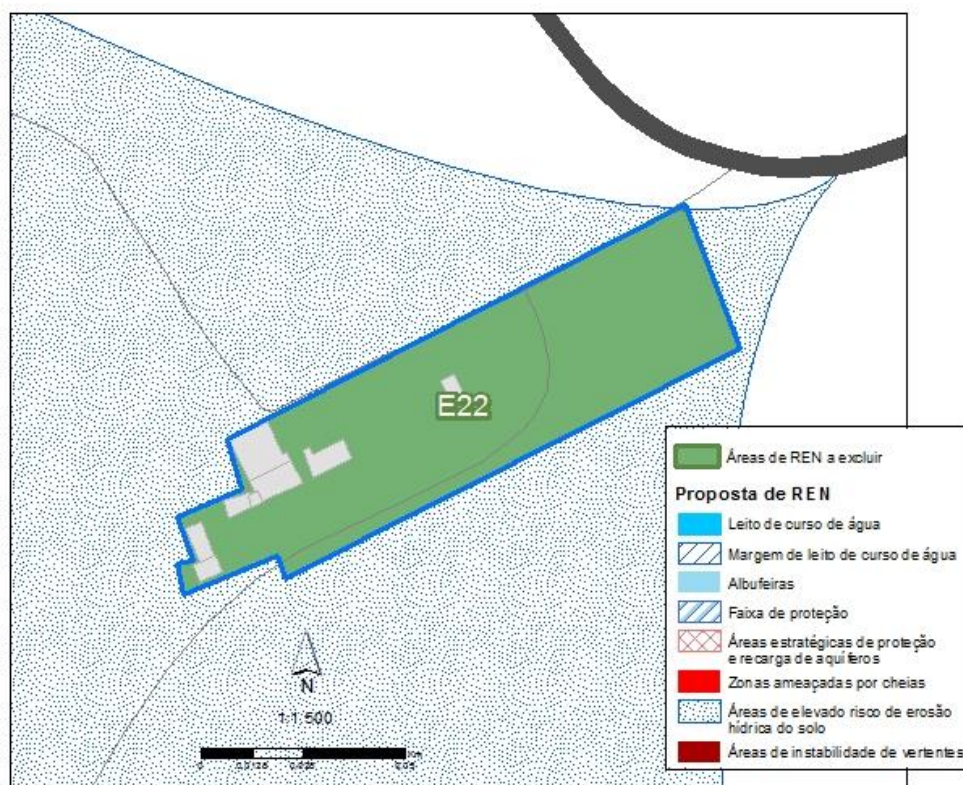


Ilustração 34 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte da Feia

Tabela 24 - Informação das áreas a excluir de Monte da Feia

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E22	5080,5	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

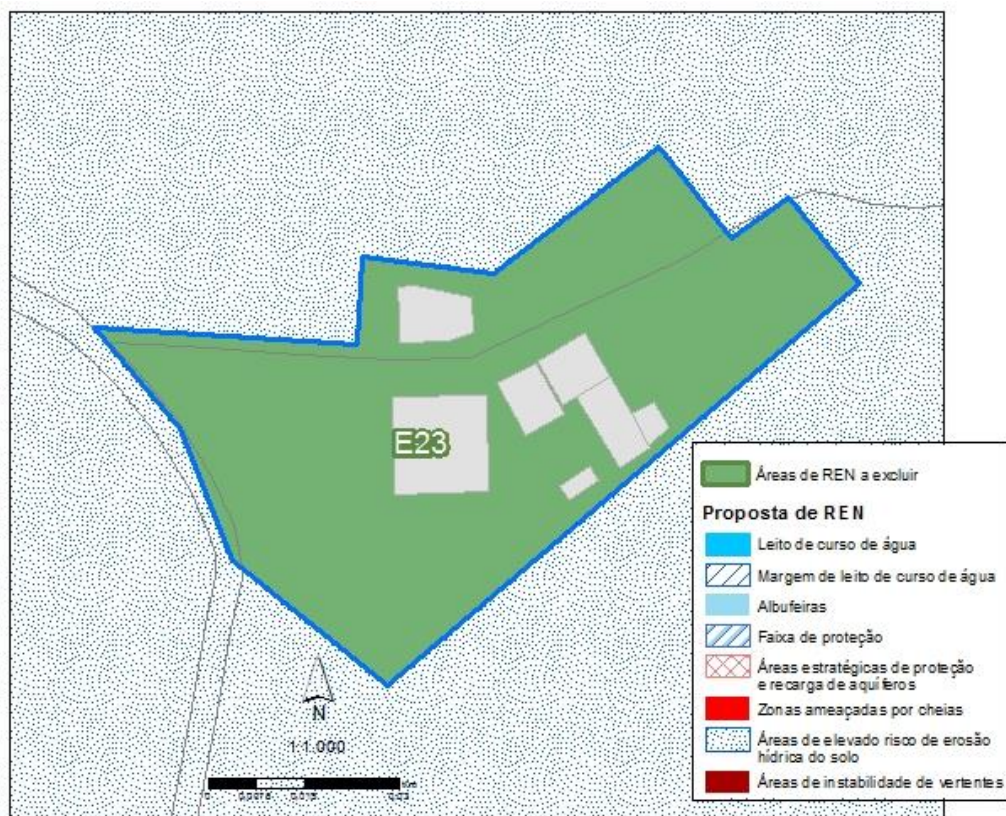


Ilustração 35 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Monte dos Barreiros

Tabela 25 - Informação das áreas a excluir de Monte dos Barreiros

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E23	4456,9	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Área Edificada Pré-existente

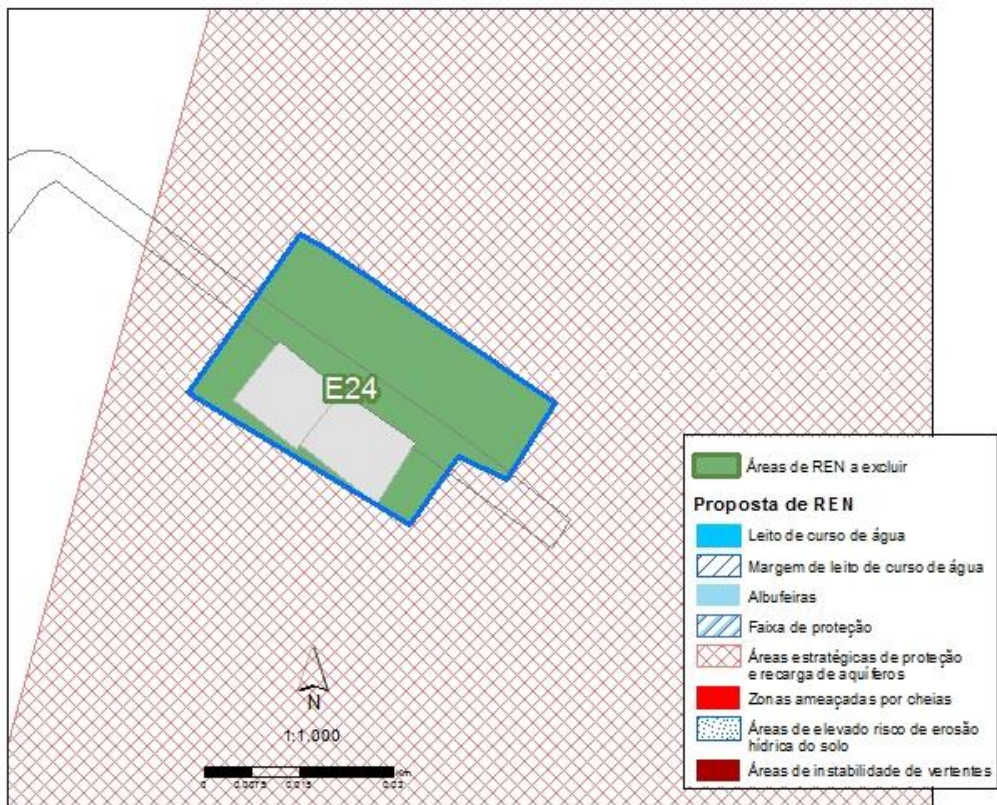


Ilustração 36 - Áreas a excluir na área edificada pré-existente de Laje da Prata

Tabela 26 - Informação das áreas a excluir de Laje da Prata

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E24	1358,6	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	Uso incompatível com a REN

Espaço afeto a projeto em curso, alvo de alteração simplificada da REN, por Despacho (extrato) n.º 11307/2014 de 9 de setembro de 2014

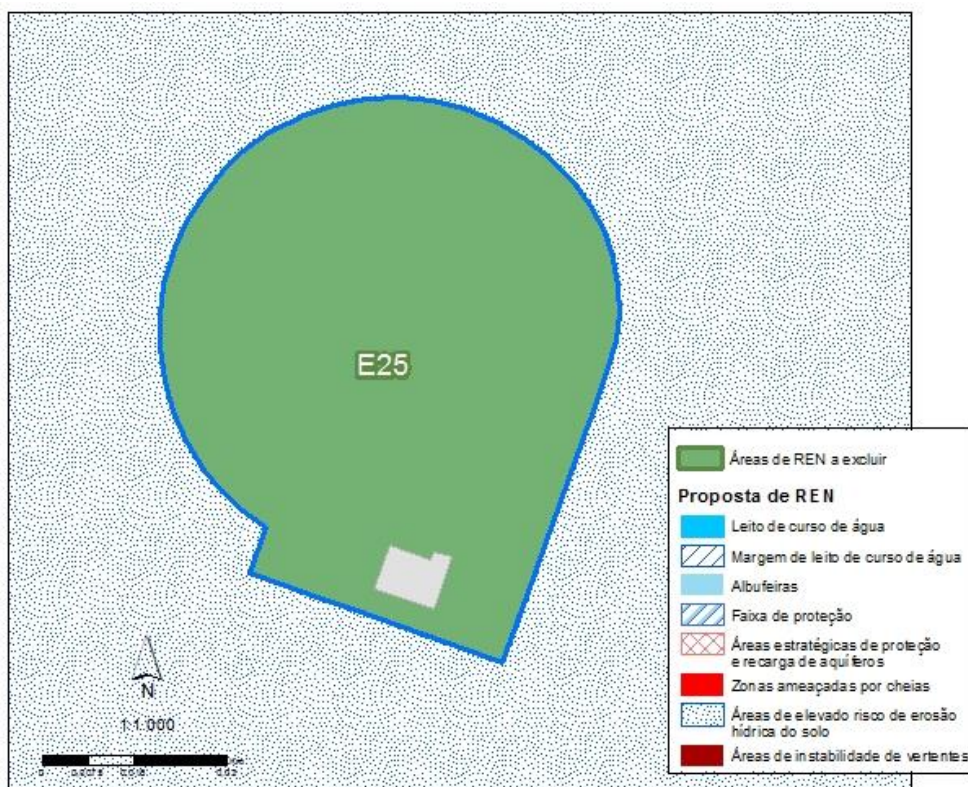


Ilustração 37 - Áreas a excluir na Frugal - Parque de Campismo e Caravanismo

Tabela 27 - Informação das áreas a excluir de Frugal - Parque de Campismo e Caravanismo

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E25	4982,8	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Espaço afeto à Ocupação Turística

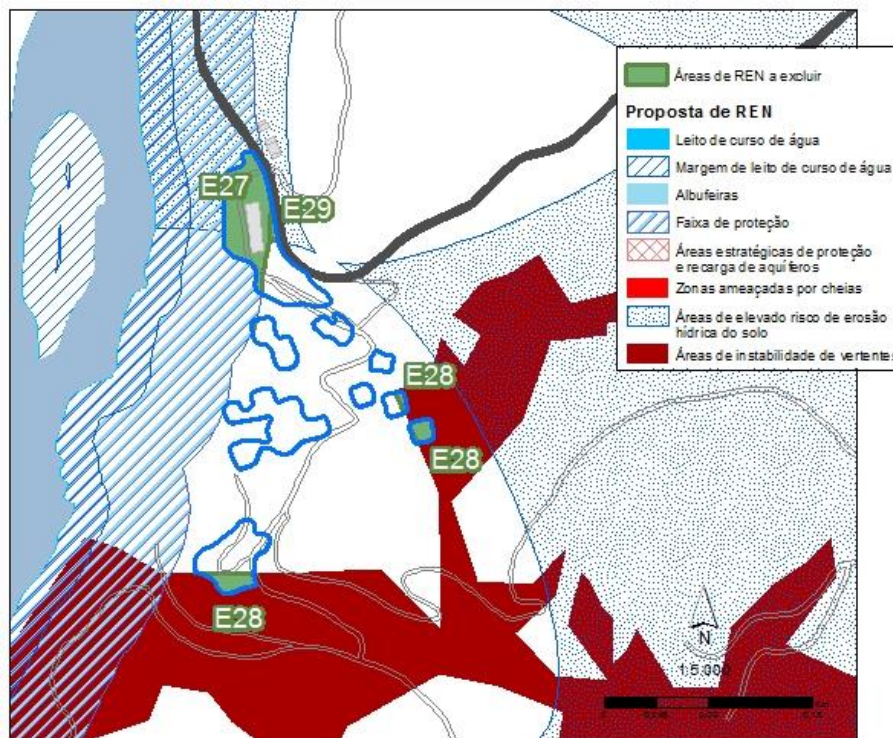


Ilustração 38 - Áreas a excluir na Herdade das Jans

Tabela 28 - Informação das áreas a excluir na Herdade das Jans

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E27	3431,2	Faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água	Uso incompatível com a REN
E28	958,9	Área de instabilidade de vertentes	Uso incompatível com a REN
E29	2549,5	Área de elevado risco de erosão hídrica	Uso incompatível com a REN

Espaço destinado a equipamentos

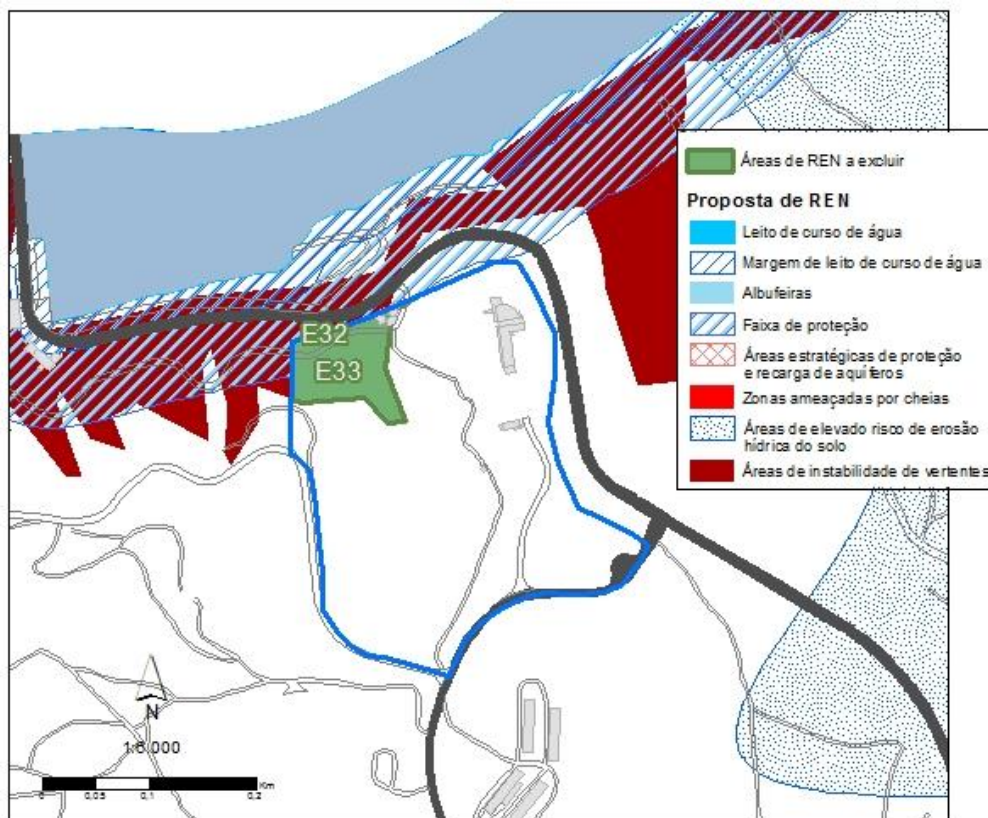


Ilustração 39 - Áreas a excluir na Albergaria do Fratel

Tabela 29 - Informação das áreas a excluir na Albergaria do Fratel

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E32		Faixas de proteção às áreas envolventes ao plano de água	Uso incompatível com a REN
E33		Área de instabilidade de vertentes	Uso incompatível com a REN

Espaço destinado a equipamentos

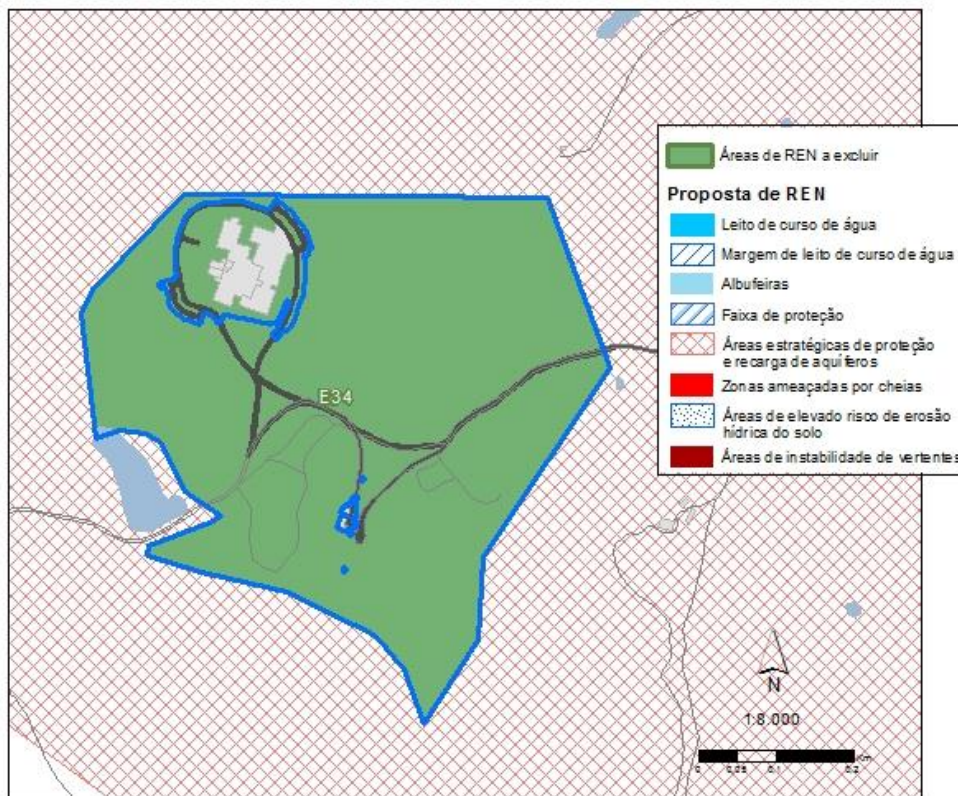


Ilustração 40 - Áreas a excluir no Complexo termal

Tabela 30 - Informação das áreas a excluir no Complexo termal

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Fim a que se destina	Síntese da Fundamentação
E34	289009,2	Área estratégica de proteção e recarga de aquíferos	Solo Rural - Espaço destinado a equipamentos	Uso incompatível com a REN

Espaço afetos a atividades económicas

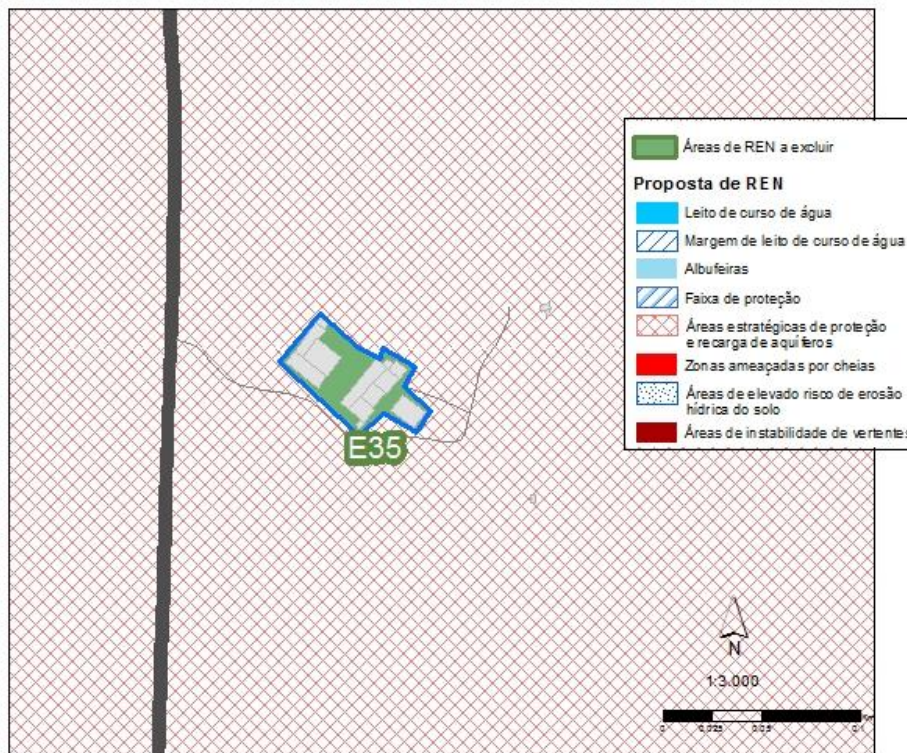


Ilustração 41 - Áreas a excluir em Queijaria

Tabela 31 - Informação das áreas a excluir em Queijaria

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Fim a que se destina	Síntese da Fundamentação
E35	2326,5	Área estratégica de proteção e recarga de aquíferos	Solo Rural - Espaço destinado a equipamentos	Uso incompatível com a REN

Espaço afeto à exploração de recursos geológicos

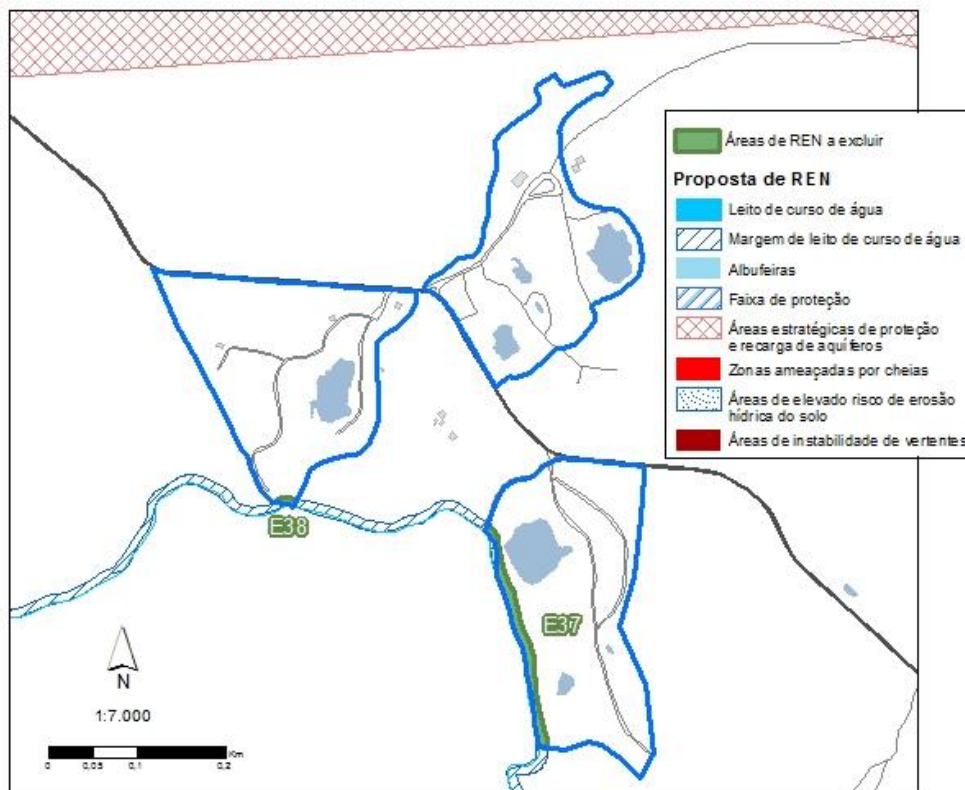


Ilustração 42 - Áreas a excluir nas pedreiras da Fonte dos Bagos (cigran)

Tabela 32 - Informação das áreas a excluir nas pedreiras da Fonte dos Bagos (cigran)

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E37	2234,5	Margem de leito de curso de água	Uso incompatível com a REN
E38	156,7	Margem de leito de curso de água	Uso incompatível com a REN

Espaço afeto à exploração de recursos geológicos

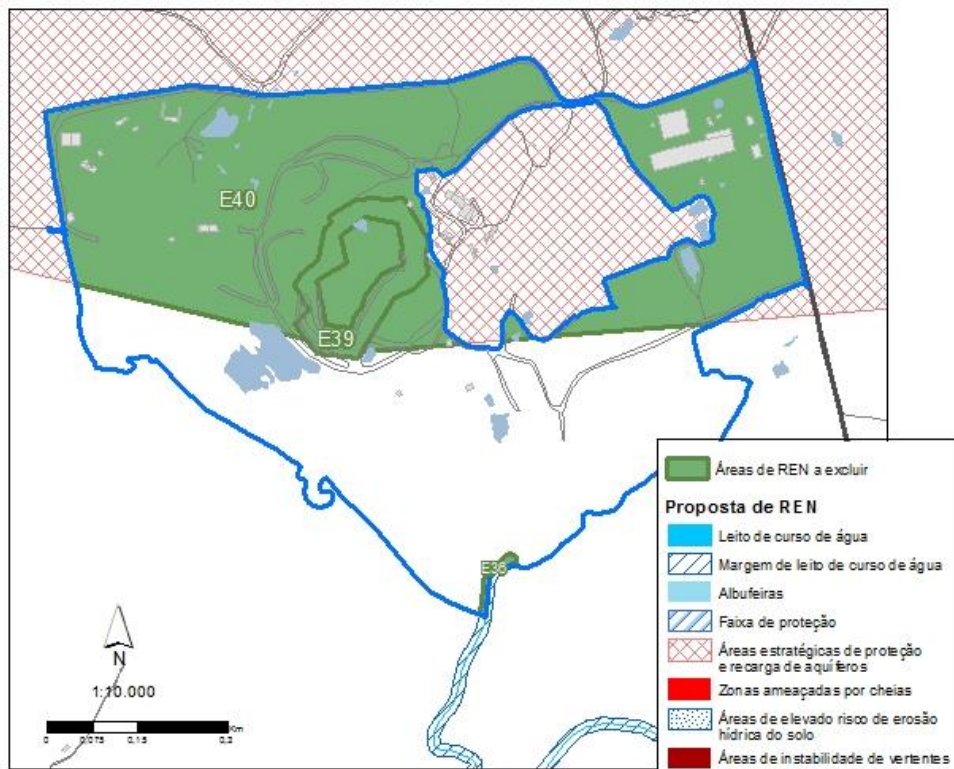


Ilustração 43 - Áreas a excluir nas pedreiras de Alpalhão

Tabela 33 - Informação das áreas a excluir nas pedreiras de Alpalhão

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E36	1386,1	Margem de leito de curso de água	Uso incompatível com a REN
E39	24861,2	Área de instabilidade de vertentes	Uso incompatível com a REN
E40	359830,1	Área estratégica de proteção e recarga de aquíferos	Uso incompatível com a REN

Espaço afeto à exploração de recursos geológicos

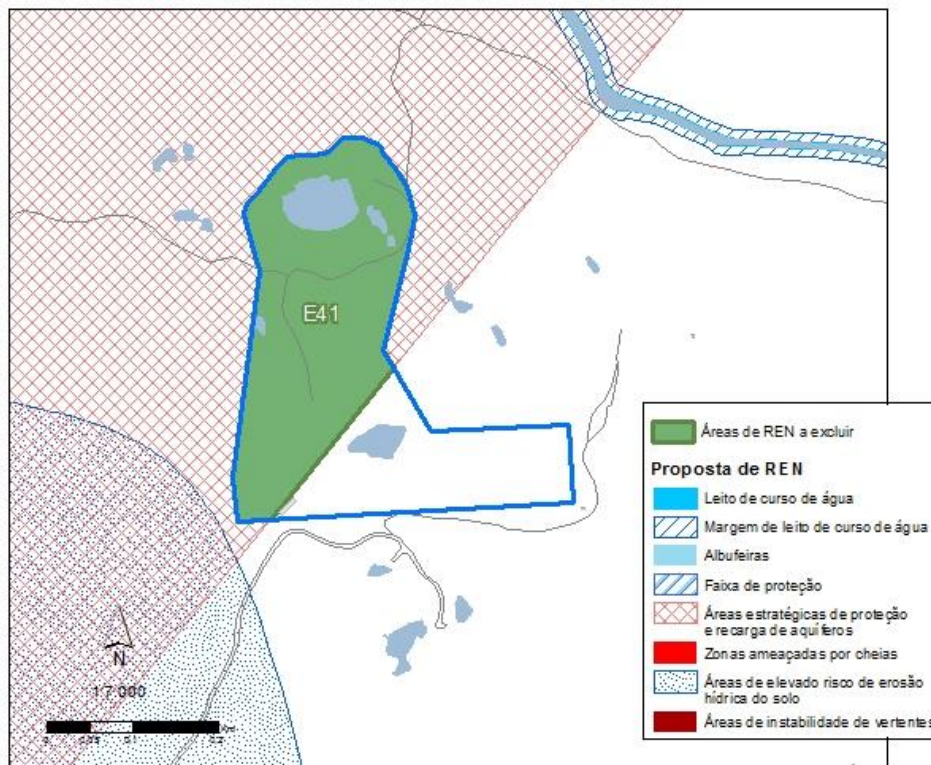


Ilustração 44 - Áreas a excluir em pedreiras

Tabela 34 - Informação das áreas a excluir em pedreiras

Nº de Ordem	Superfície (m2)	Classe de REN afetada	Síntese da Fundamentação
E41	62564,7	Área estratégica de proteção e recarga de aquíferos	Uso incompatível com a REN

7 Bibliografia

- A. CAVACO (1990) - Pesquisa hidrogeológica e captação de água mineral na Fadagosa de Nisa. 17p.
- Contributo para a revisão do PDM de Nisa - Geologia e Recursos Geológicos (2009) – INETI
- COUTINHO, M.A (2009/2010) - Processos Hidro-Sedimentológicos - Erosão Hídrica, IST, Lisboa
- DAVID, J. S. (1976) - "Drenagem de estradas, caminhos-de-ferro e aeródromos. Estudo hidrogeológico. Determinação de caudais de ponta de cheia em pequenas bacias hidrográficas".Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Harmonização de definições e critérios de delimitação para as várias tipologias de áreas integradas em REN (2009) Secretariado Técnico da Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional
- KINNELL, P.I.A – The miscalculation of the USLE topographic factors in GIS. University of Canberra, Australia. <http://members.ozemail.com.au/~pkinnell/L-miscalc.pdf>
- OLIVEIRA, M. M. e LOBO FERREIRA, J. P. (2006) – Proposta de uma metodologia para a definição de áreas de infiltração máxima. 6º Congresso da Água.
- OLIVEIRA, M. M., MOINANTE, M.J., LOBO FERREIRA, J. P. (1997) - "Cartografia Automática da Vulnerabilidade de Aquíferos com Base na Aplicação do Método DRASTIC. Relatório Final". Lisboa, LNEC.
- PIMENTA, M. TERESA (1998) – “ Directrizes para a aplicação da equação universal de perda dos solos em sig – Factor de cultura C e factor de erodibilidade do solo K”, Instituto da Água (INAG), Lisboa.
- PIMENTA, M. T; PONCE ÁLVARES, M. T.(1998b) – “ Erosão hídrica e transporte sólido em pequenas bacias hidrográficas”, Instituto da Água (INAG), Lisboa.
- RODRIGUES J; GONÇALVES, A. (2009) – “Estudos de Impacte Ambiental em Empreendimentos de Engenharia, com recurso a Tecnologia SIG e Avaliação Multicritério - PARTE II
- Aplicação da Proposta Metodológica em Infra-estruturas Rodoviárias: O Tema Ambiental Geomorfologia e Geologia” - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra - INESC – Coimbra
- Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Sado (1999), Anexo Temático 9 – Conservação da Natureza – Parte 4 – Erosão, Ministério do Ambiente, Instituto da Água
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (1999), Volume III: Análise - Parte A – Subsistema Hidrológico, Ministério do Ambiente, Instituto da Água.
- Plano Verde do Concelho de Sintra (2005) 1ª fase – componente ecológica do Plano verde, Centro de estudos de Arquitectura Paisagista – I.S.A

- SIMÕES Hugo David R. (2013) - Modelação Espacial da Erosão Hídrica do Solo - Aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), ESA IPCB, Castelo Branco

- ZÊZERE, J.L.; HENRIQUES C.(2009) – “ Avaliação de perigos geomorfológicos no novo regime jurídico da reserva ecológica nacional – Caso de estudo no concelho das Caldas da Rainha” in Actas da VI Conferencia Nacional de cartografia e Geodesia, Publicações LIDEL - Lisboa.

ANEXO

Erodibilidade dos solos para as unidades pedológicas representadas no sistema
de classificação adoptado no S.R.O.A., em unidades SI e métricas
(Pimenta, 1998) - Cartas 1:25 000 e 1:50 000

Litossolos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (SI)	K (métricas)
Eb	15.8	37.9	46.5	1.8	2	3	3196.45	0.029	0.28
Ep	12.1	66.2	21.7	0.96	2	3	5816.99	0.061	0.60
Ex-140	25.6	39.2	35.2	1.39	3	3	2918.55	0.030	0.30
Ex-144	6.1	38.1	55.8	0.58	1	3	3579.47	0.033	0.33
Et	6.2	41.9	51.9	3.14	1	3	3928.02	0.028	0.28
Ec	21.7	64.0	14.3	1.72	4	3	5007.86	0.055	0.53
Ets	10.5	52.3	37.2	2.24	2	3	4683.77	0.042	0.41

Regossolos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (SI)	K (métricas)
Rg	1.1	5.9	93.0	1.37	1	3	580.78	0.002	0.06
Rgc	0.7	12.7	86.6	2.65	1	3	1257.30	0.007	0.06

Aluviossolos Modernos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (SI)	K (métricas)
Al	4.8	28.9	66.3	1.59	1	2	2749.79	0.017	0.17
A	14.5	63.8	21.7	4.27	3	2	5456.65	0.039	0.38
Aa	35.2	39.4	25.4	1.94	4	2	2556.24	0.025	0.24
Aac	24.7	59.4	15.9	1.52	4	2	4471.41	0.045	0.44

Aluviossolos Antigos e de Solos de Baixas

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (SI)	K (métricas)
Atl	6.1	15.7	78.2	1.64	1	2	1472.88	0.005	0.05
At	18.0	53.1	28.9	2.6	2	2	4353.95	0.033	0.33
Atac	20.0	53.8	26.2	1.14	3	2	4306.41	0.042	0.41
Sb1c	10.1	48.1	41.8		2	2	4322.17	0.043	0.42
Sb	15.7	52.5	31.8	2.9	3	2	4428.65	0.036	0.35

Solos Litólicos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (SI)	K (métricas)
Mns	12.2	40.9	46.9	0.6	2	2	3590.77	0.032	0.32
Par	10.9	42.5	46.6	0.68	2	1	3785.17	0.030	0.29
Pg	9.2	25.3	65.5	0.85	1	1	2298.70	0.010	0.10
Pgm	3.1	41.0	55.9	0.9	1	1	3975.08	0.028	0.28
Ppg	12.1	31.9	56.0	0.84	2	1.5	2804.21	0.021	0.20
Psn	15.2	37.3	47.5	3.62	2	2	3164.32	0.019	0.19
Pt	10.1	64.4	25.5	0.72	2	1.5	5789.99	0.055	0.54
Vf	9.4	57.0	33.6	3.79	3	1.5	5162.56	0.037	0.36
Vt-61	5.5	45.8	48.7	0.86	1	1.5	4332.78	0.034	0.34
Vt-284	8.0	42.7	49.3	0.59	1	1.5	3928.50	0.031	0.30
Vts	6.9	61.9	31.2	1.72	1	1.5	5781.21	0.046	0.45

Solos Calcários Pardos

Unidade e Perfil	lmo+areiafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$l)	K (métricas)	
Pc-81	17.1	57.5	25.4	1.41	2	2	4763.23	0.042	0.42
Pc-487	24.8	53.1	22.1	2.62	4	2	3994.18	0.036	0.36
Pc'-181	40.6	35.5	23.9	1.28	5	2.5	2110.02	0.027	0.26
Pc'-265	26.2	49.7	24.1	2.19	3	2.5	3666.78	0.034	0.33
Pcd	31.6	47.5	20.9	1.33	3	2	3246.46	0.030	0.29
Pcg	29.7	24.9	45.4	0.83	3	2	1749.99	0.015	0.15
Pcs	22.0	53.5	24.5	1.93	3	2	4174.35	0.037	0.37
Pcx	35.3	37.8	26.9	0.34	4	2.5	2446.07	0.029	0.28
Ptc	16.4	65.1	18.5	0.78	2	2	5445.47	0.053	0.52
Rc	11.2	25.0	63.8	1.44	2	2	2215.77	0.016	0.15

Solos Calcários Vermelhos

Unidade e Perfil	argila	lmo+areiafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$l)	K (métricas)
Vac	37.7	42.0	20.3	1.41	4	2.5	2615.02	0.028	0.28
Vc-390	23.0	48.6	28.4	1.72	3	2.5	3741.00	0.036	0.35
Vc-232	28.1	42.7	29.2	1.72	3	2.5	3066.84	0.029	0.28
Vcs	10.6	60.2	29.2	0.97	2	1.5	5383.99	0.049	0.48
Vct	2.3	52.9	44.8	0.6	1	2.5	5172.02	0.050	0.49
Vcx	49.0	40.6	10.4	2	5	2.5	2069.11	0.025	0.25

Barros Pretos

Unidade e Perfil	argila	lmo+areiafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$l)	K (métricas)
Bp-41	45.6	39.1	15.3	0.65	5	4	2125.64	0.035	0.34
Bp-57	35.7	37.9	26.4	1.24	4	4	2435.25	0.033	0.33
Bpc-153	51.0	34.5	14.5	1.34	5	4	1689.29	0.029	0.29
Bpc-155	42.8	41.8	15.4	0.98	5	4	2391.35	0.037	0.36
Cp	49.6	36.1	14.3	1.6	5	4	1819.92	0.030	0.30

Barros Castanho-Avermelhados

Unidade e Perfil	argila	lmo+areiafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$l)	K (métricas)
Cb-10	20.7	35.4	43.9	0.935	2	4	2804.28	0.031	0.31
Cb-334	28.6	37.7	33.7	1.4	3	4	2694.12	0.032	0.32
Bvc-202	53.9	33.7	12.4	1.19	5	4	1551.87	0.028	0.28
Bvc-204	60.7	30.9	8.4	0.95	5	4	1214.35	0.025	0.25
Cpv	35.7	58.4	5.9	1.02	5	4	3754.82	0.051	0.50
Cbc	29.4	53.2	17.4	2.93	4	4	3755.14	0.042	0.41

Solos Mediterrâneos Pardos

Unidade e Perfil	argila	lmo+areiafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$l)	K (métricas)
Pac - 298	24.8	38.8	36.4	0.7	3	3	2914.09	0.032	0.31
Pgn	7.6	33.5	58.9	0.51	1	2	3094.56	0.024	0.23
Ppx	8.4	52.7	38.9	4.62	2	2.5	4823.32	0.031	0.31
Pmg-372	4.3	48.9	46.8	0.44	1	2	4678.65	0.042	0.41
Pmg-374	5.1	37.2	57.7	1.04	1	2	3533.30	0.027	0.27
Px-455	16.3	40.3	43.4	0.98	2	2	3376.72	0.029	0.28
Px-457	16.7	54.7	28.6	6.37	3	2	4559.21	0.023	0.23
Pm-83	18.5	38.5	43.0	1.17	2	1.5	3134.73	0.024	0.23
Pm-90	18.8	38.7	42.5	1.22	2	1.5	3140.63	0.023	0.23
Pag-289	14.0	31.2	54.8	0.64	2	2	2681.94	0.022	0.22
Pag-293	13.6	29.2	57.2	0.76	2	2	2525.29	0.020	0.20
Pagx	9.2	51.2	39.6	2.58	2	2.5	4652.76	0.038	0.38
Pmh	12.6	32.7	54.8	0.665	2	1.5	2859.28	0.022	0.21
Ppm	7.4	44.2	48.4	3.05	2	2.5	4093.46	0.031	0.31

Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$)	K (métricas)
Vcc-238	22.1	54.0	23.9	1.32	3	2	4209.99	0.040	0.39
Vcc-287	25.7	57.9	16.4	2.07	4	2	4300.93	0.041	0.41
Vcd-29	41.0	44.3	14.7	3.57	5	3	2614.08	0.029	0.29
Vcd-241	42.4	47.5	10.1	0.9	5	3	2734.34	0.038	0.38
Pvc	14.2	60.0	25.9	1.745	2	2	5149.61	0.045	0.44
Vcm	26.7	28.6	44.7	1.6	3	2.5	2098.72	0.020	0.19
Pv	31.8	46.0	22.2	1.64	4	2.5	3140.45	0.033	0.33
Vx-459	27.1	52.1	20.8	0.9	4	2	3794.54	0.040	0.39
Vx-460	30.3	50.6	19.1	0.9	4	2	3530.01	0.037	0.37
Vtc	34.9	28.7	36.4	1.33	3	3	1865.57	0.020	0.20
Sr ⁺ -299	21.0	43.4	35.6	0.625	3	2	3425.00	0.034	0.33
Sr ⁺ -4	9.2	49.2	41.6	3.2	1	2	4464.35	0.029	0.28

Podzóis

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$)	K (métricas)
Ap	6.4	8.1	85.5	0.33	1	1	761.86	0.000	0.00
Pz-303	8.4	50.9	40.7	0.455	1	1	4665.40	0.038	0.37
Pz-314	3.5	4.3	92.3	0.47	1	1	414.08	0.000	0.00
Ppt	7.2	35.6	57.2	1.06	1	1	3304.54	0.020	0.20
Aph	2.1	61.4	36.5	1.555	1	2	6006.54	0.052	0.51
Pzh	6.4	26.3	67.3	1.045	1	1	2463.81	0.011	0.11

Solos Halomórficos (Solos salinos)

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$)	K (métricas)
Asc	21.5	49.9	28.6	1.49	3	0	3914.99	0.028	0.27
Asac	70.0	26.7	3.3	2.49	6	0	800.46	0.007	0.07
Ass	33.0	59.8	7.2	5.44	4	0	4003.78	0.018	0.18
Assa	36.0	50.8	13.2	2.76	4	0	3248.01	0.020	0.20

Solos Hidromórficos

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$)	K (métricas)
Ca	28.6	56.6	14.8	2.52	4	2.5	4041.18	0.039	0.39
Sg	10.9	49.7	39.4	1.655	1	1	4432.45	0.030	0.30
Pb	33.5	50.3	16.2	1.86	4	4	3341.95	0.041	0.40
Sag	12.0	38.7	49.3	1.52	2	3	3409.73	0.032	0.31
Cd	17.6	34.7	47.7	0.86	2	4	2860.27	0.032	0.31
Pcz	18.1	38.0	43.9	1.44	2	2.5	3109.58	0.027	0.26
Ps	14.4	36.7	48.9	1.32	2	2	3143.79	0.025	0.25

Solos Turfosos com "Muck"

Unidade e Perfil	argila	limo+areafina	areia grossa	%matéria orgânica	permeabilidade	estrutura	M	K (\$)	K (métricas)
Sp	11.7	62.1	26.2	20.77	3	3	5483.72	0.000	0.00
Spg	20.8	32.3	46.9	26.92	2	4	2554.34	0.000	0.00