



MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
INSTITUTO DA ÁGUA
Direcção de Serviços de Utilizações do Domínio Hídrico
Divisão de Estudos e Avaliação

MEMORANDO



HMWB –
Barragem “MH20-ID”



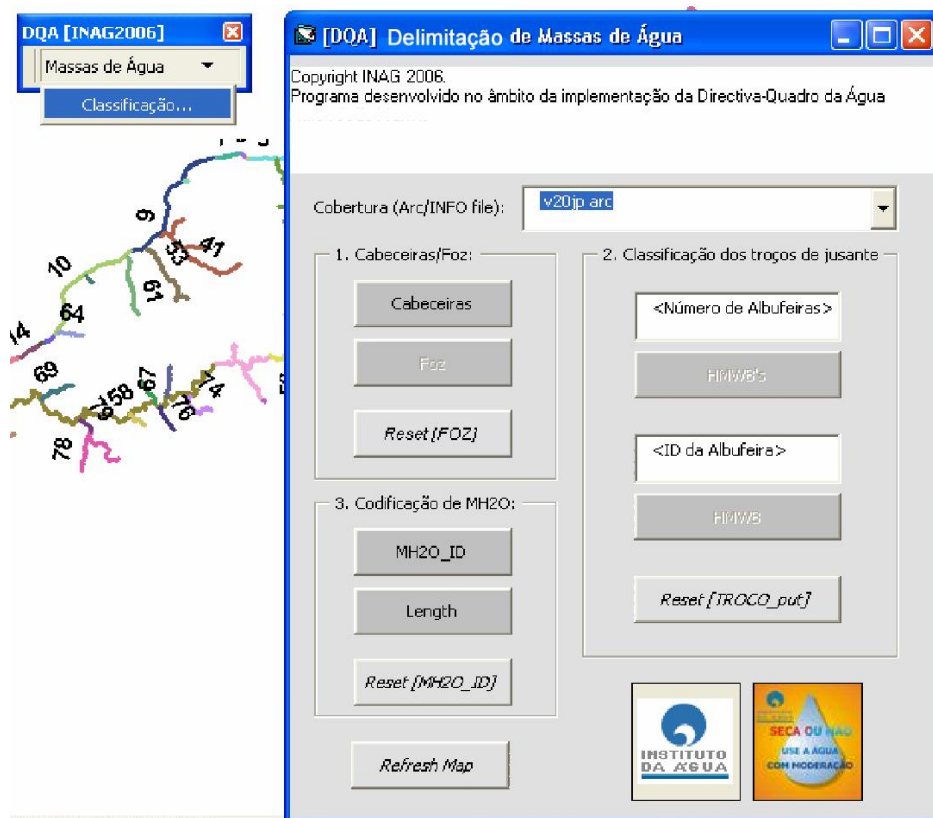
HMWB – Jusante da
Barragem “MH20-ID”

DIRECTIVA-QUADRO DA ÁGUA

DELIMITAÇÃO de MASSAS DE ÁGUA

INAG_DQA.dll

(SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA)
Visual Basic for Applications - ArcMAP
ArcObjects



ÍNDICE

1. Objectivos	1
2. Introdução	2
3. Delimitação e Codificação de Massas de Água	3
4. Tratamento das Massas de Água com comprimentos inferiores a 2 km	6
5. Alteração dos códigos das Massas de Água	8
6. Delimitação das Bacias Hidrográficas das Massas de Água	9
7. Análise de Risco - Transferência da informação do Art. 5º para a nova delimitação dos rios	12

ANEXOS

Anexo 1 - Mapa da Nova Delimitação de Massas de Água

Anexo 2 - Código VBA do programa INAG_dqa.dll

1. Objectivos

Este relatório, elaborado no âmbito do protocolo celebrado entre o Instituto da Água, I.P. (INAG, I.P.) e a Universidade de Évora, para concepção da rede e dos programas de monitorização de vigilância, operacional e de investigação da qualidade ecológica para rios e albufeiras, constitui o 2º Relatório de Progresso e refere-se ao trabalho desenvolvido entre Dezembro de 2005 e Março de 2006.

Neste período os outorgantes do protocolo procederam à delimitação das massas de água da categoria rios tendo em conta a tipologia desenvolvida para os rios de Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água no nosso país.

2. Introdução

O presente relatório refere-se ao trabalho desenvolvido no âmbito da aplicação da Directiva Quadro da Água em Portugal, mais concretamente, à delimitação de massas de água.

Neste documento pretende-se descrever os procedimentos considerados para a identificação e delimitação das massas de água de superfície da categoria rios, em Portugal Continental. Neste processo foi ainda utilizada informação geográfica relativa às restantes categorias (Águas Costeiras, Águas de Transição e Lagos (Albufeiras)).

A generalidade dos procedimentos considerados para a identificação, delimitação e a análise de risco das massas de água foi desenvolvida em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica). Para o efeito foi desenvolvida a extensão “Inag_dqa06.dll” para ArcMAP, em linguagem *Visual Basic*, através da livreria de rotinas *ArcObjects*.

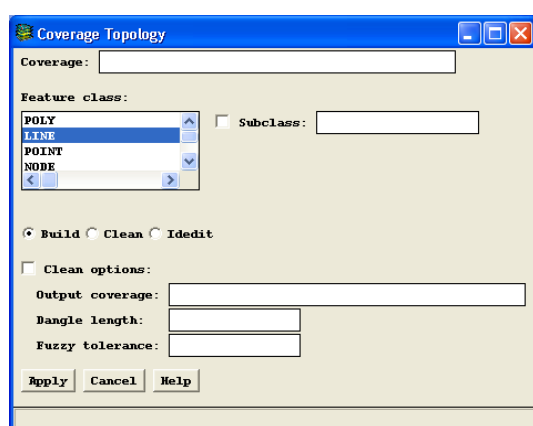
No Quadro 1 consta o conjunto de dados geográficos que serviu de base para a Delimitação das Massas de Água.

Quadro 1. Conjunto de dados geográficos de base

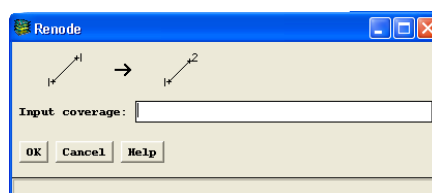
Nome do ficheiro	Tipologia.shp	HMWbody_lake.shp	TWbody.shp	CWbody.shp
Descrição	Tipologia de rios em Portugal Continental	Lagos - Massas de água fortemente modificadas (albufeiras)	Massas de água de transição - estuários	Massas de água costeiras
Tipo	Vector/linha	Vector/polígono	Vector/polígono	Vector/polígono
Layout				

O desenvolvimento deste trabalho em ambiente SIG foi possível tendo disponível uma Rede de Rios “hidrológicamente correcta”, isto é, que apresenta as seguintes características:

- i) Rede continua sem quebras entre linhas (à excepção das linhas de água em zonas cársticas);
 - ii) Rede sem sobreposição de linhas, ou seja, as linhas intersectam-se apenas em pontos/nós;
 - iii) Rede com estrutura topológica, definida dos troços de montante para jusante de acordo com o sentido natural do escoamento. Esta estrutura é assegurada pelos campos [Fnode#] e [Tnode#].
- A topologia de linhas pode ser construída através dos comandos *Build* e *Renode* disponíveis no programa Arc/INFO Workstation (Figura 2).



(a)



(b)

Figura 2. Comandos do programa Arc/INFO que permitem criar uma estrutura topológica num tema de linhas: (a) *Build Topology* e (b) *Renumber nodes*.

O tema ***tipologia.shp*** que serve de base geográfica a este trabalho, foi obtido a partir de uma rede hidrográfica gerada pelo Instituto Superior Técnico através de um Modelo Digital do Terreno, com resolução espacial de 25 metros, e apresenta as três características atrás descritas.

As principais tarefas realizadas neste trabalho foram: (1) Delimitação e Codificação de Massas de Água; (2) Redução de Massas de Água (3) Alteração dos códigos das Massas de Água; (4) Delimitação das Áreas de Drenagem das Massas de Água; (5) Análise de Risco - Transferência da informação do Art. 5º para a nova delimitação dos rios.

3. Delimitação e Codificação de Massas de Água

A delimitação das massas de água foi realizada através da seguinte sequência de procedimentos:

- i) Sobreposição dos temas base: a partir do comando *Identify* (Figura 3) efectuou-se a intersecção dos temas geográficos de base (Quadro 1). O resultado desta operação espacial foi

o tema MA¹_rios.shp. Neste passo obteve-se uma rede hídrica com o campo [Name] preenchido, que indica a categoria, o tipo e/ou nome de determinada linha de água.

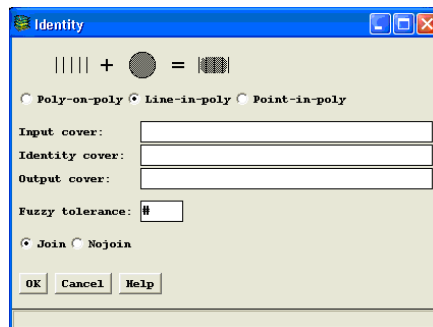


Figura 3. Comando *Identify* do programa Arc/INFO Workstation

ii) Criação de uma *Personal Geodatabase*: através do programa *ArcCatalog*, criou-se uma *Personal Geodatabase* - DQA_MA_rios.mdb - à qual foi adicionado uma *FeatureClass* designada MA_rios. Deste modo é possível estabelecer um conjunto de regras topológicas que permitiram efectuar a validação/tratamento da informação geográfica que foi sendo gerada.

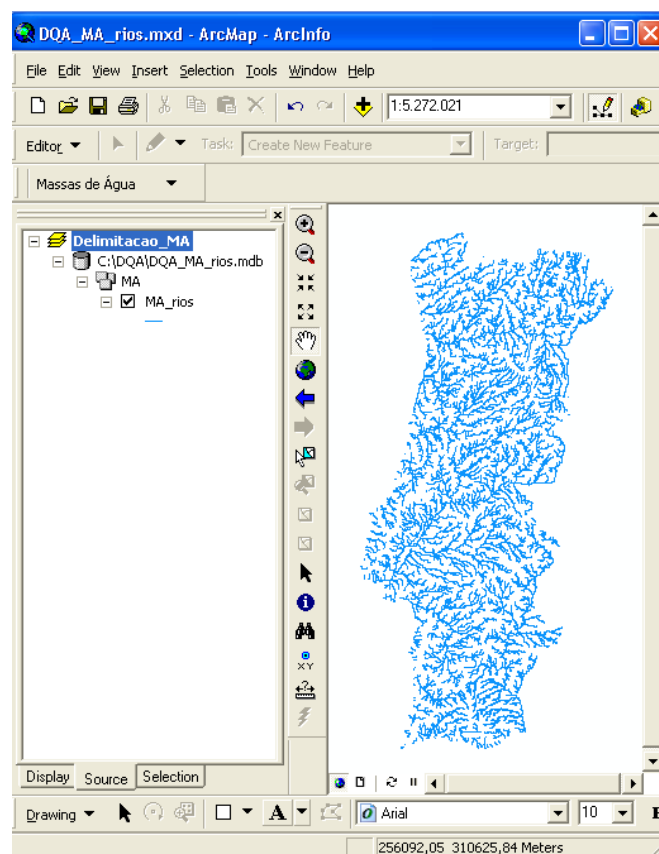


Figura 4. *Featureclass* MA_rios

¹ MA – abreviatura utilizada para designar Massas de Água

iii) Utilização da extensão Inag_dqa06.dll (Figura 5): no programa *ArcMap*, adicionou-se a extensão Inag_dqa06.dll que permite executar as seguintes tarefas sobre a *featureclass* MA_rios:

- a) Identificação dos troços de rio correspondentes às Cabeceiras e Fozes;
- b) Identificação dos troços de rio classificados no Art. 5º como Fortemente Modificados, a jusante de albufeiras. Antes de executar esta tarefa, foi necessário atribuir um valor inteiro ao campo [Troco_get], para identificar cada um dos troços Fortemente Modificados. Nalguns casos estas massas de água terminam quando encontram um troço de rio pertencente a uma massa de água de outra categoria; mas quando isto não acontece, para se proceder à identificação dos troços de jusante foi necessário consultar a cobertura anteriormente definida e enviada à comissão europeia para resposta ao Art. 5º. Nestes últimos casos, antes de correr a aplicação, foi preciso preencher o campo [Troco_get] com o valor -1 para os troços imediatamente a jusante destas massas de água. Esta extensão permite identificar os troços de jusante para uma série de albufeiras ou o troço de jusante para uma albufeira em particular.
- c) Finalmente, depois de efectuada a identificação das massas de água realizou-se a sua codificação, isto é, gerou-se uma chave primária que permite individualizar cada massa de água.

A execução desta tarefa depende da identificação dos troços de cabeceira e fozes (alínea a), uma vez que é a partir destes atributos que o algoritmo lê e escreve códigos únicos para as massas de água do tema MA_rios.

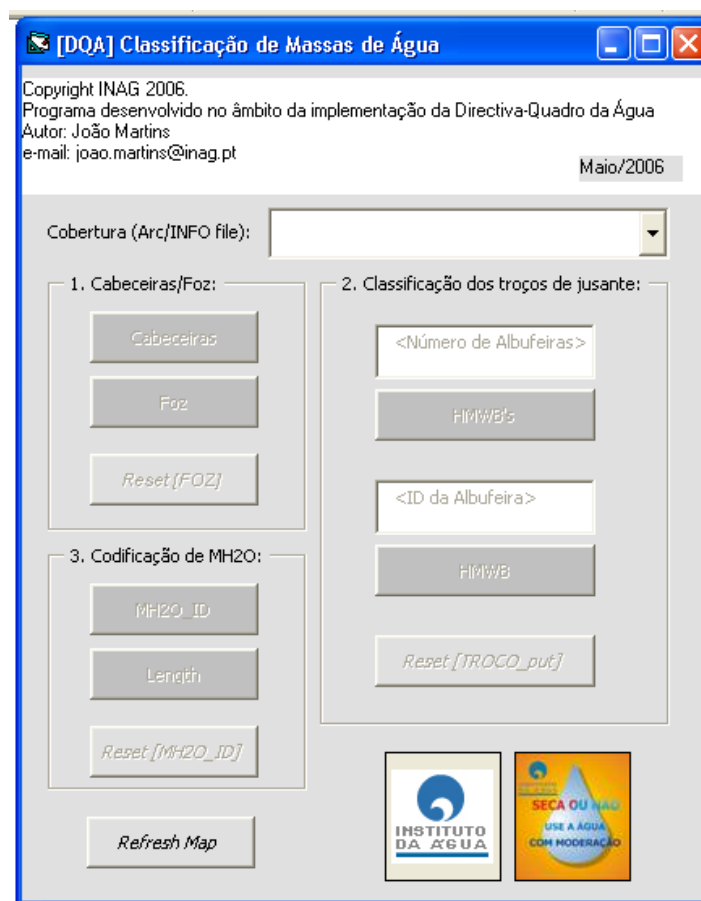


Figura 5. Interface do módulo “Inag_dqa06.dll”

4. Tratamento das Massas de Água com comprimentos inferiores a 2 km

Neste ponto procedeu-se à eliminação/reclassificação das massas de água com comprimentos inferiores a 2 km, valor mínimo considerado para justificar a individualização de uma determinada massa de água (valor referido no *discussion paper – European Workshop on WFD Implementation – Status of Impress and Economis Analysis – Key topic for Workshop, June 2004*).

Assim, depois de efectuada a delimitação das massas de água, criou-se um campo [Length] no tema MA_rios e, após terem sido determinados os comprimentos das massas de água, identificaram-se as que apresentam tamanhos inferiores a 2 km. Na Figura 6, apresentam-se a vermelho as massas de água com comprimentos inferiores a 2km, identificadas numa zona do Norte de Portugal.

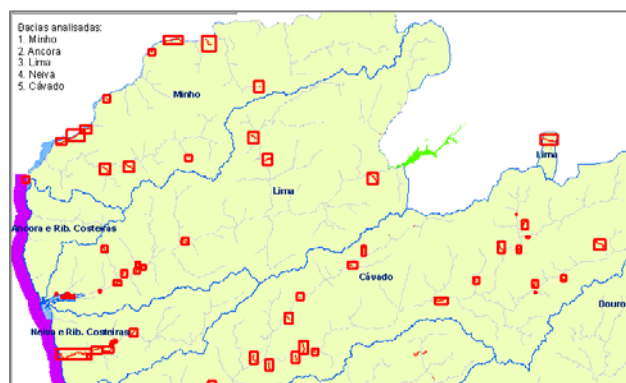


Figura 6. Massas de água com comprimentos inferiores a 2km identificadas numa zona do Norte Litoral.

As regras para o tratamento destas massas de água de reduzido tamanho foram: (1) as massas de água de cabeceira com comprimentos inferiores a 2km foram eliminadas da rede rios (Figuras 7a e 7b), (2) nos restantes casos, estas foram integradas nas massas de água vizinhas, de montante ou de jusante, através de análise pericial (Figuras 8a e 8b).



Figura 7. Massa de água de cabeceira com comprimento inferior a 2km: (a) antes da eliminação e (b) após a eliminação.

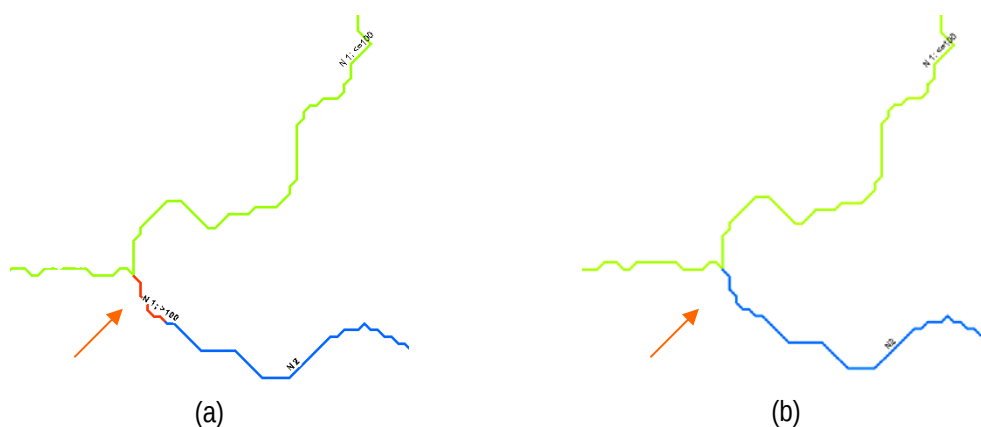


Figura 8. Massa de água com comprimento inferior a 2km ([NAME] = "N 1; >100"): (a) antes e (b) após a sua integração na massa de água de jusante ([NAME] = "N 2").

5. Alteração dos códigos das Massas de Água

Neste ponto foi efectuada a alteração dos códigos obtidos através da extensão INAG_dqa.dll.

Os códigos gerados no ponto 1.iii.c foram números inteiros, e os códigos das massas de água pretendidos para este trabalho são alfanuméricos com um total de 11 dígitos e a seguinte estrutura:

País ¹		Região Hidrográfica ²		Código de Bacia ³			Número Massa de Água ⁴			
P	T	0	0	A	A	A	0	0	0	0

1) **País**: código alfabético Internacional do País. Este campo possui dois dígitos com o código internacional de Portugal (PT).

2) **Região Hidrográfica**: código numérico da Região Hidrográfica. Este campo possui dois dígitos e está de acordo com as regiões hidrográficas definidas pela Lei da Água (Lei nº 58/2005, Artº 6º):

01 – (RH1) Bacias hidrográficas dos Rios Minho e Lima

02 – (RH2) Bacias hidrográficas dos Rios Cávado, Ave e Leça

03 – (RH3) Bacia hidrográfica do Rio Douro

04 – (RH4) Bacias hidrográficas dos Rios Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste

05 – (RH5) Bacia hidrográficas do Rio Tejo

06 – (RH6) Bacias hidrográficas dos Rios Sado e Mira

07 – (RH7) Bacia hidrográfica do Rio Guadiana

08 – (RH8) Bacias hidrográficas das Ribeiras do Algarve

09 – (RH9) Bacias hidrográficas do Arquipélago dos Açores

10 – (RH10) Bacias hidrográficas do Arquipélago da Madeira

3) **Código da bacia:** código alfabético das bacias hidrográficas do país. Este campo possui três dígitos com a seguinte nomenclatura:

Código Bacia	Bacia Principal
MIN	Rio Minho
LIM	Rio Lima
CAV	Rio Cávado
AVE	Rio Ave
LEC	Rio Leça
DOU	Rio Douro
VOU	Rio Vouga
MON	Rio Mondego
LIS	Rio Lis
NOR	Rio Ancora
	Rio Neiva
	Ribeiras Costeiras a Norte do Rio Lis
TEJ	Rios Tejo
RDW	Ribeiras do Oeste
SAD	Rio Sado
MIR	Rio Mira
GUA	Rio Guadiana
SUL	Ribeiras Costeiras a Sul do Tejo e a Norte das Ribeiras do Barlavento
RDA (Ribeiras do Algarve)	Ribeiras do Barlavento
	Rio Arade
	Ribeiras do Sotavento

4) **Código da massa de água:** código numérico das massas de água. Este campo possui quatro dígitos que vão desde 0001 até 1719. A ordem desta codificação teve em conta a ordenação das bacias hidrográficas (de acordo com tabela anterior) e a latitude.

6. Delimitação das Bacias Hidrográficas das Massas de Água

A necessidade de gerar uma nova cobertura de bacias hidrográficas deveu-se ao facto da anterior apresentar alguns erros geométricos (ex. sobreposições de áreas, buracos/espacos vazios entre polígonos – *gaps* -, etc) e por esta não coincidir com a nova divisão de massas de água. Neste sentido, pretendeu-se obter um novo tema de bacias hidrográficas que fosse coerente com a nova divisão de massas de água e que apresentasse informação relativa à tipologia dos rios e à análise de risco.

Numa primeira etapa, através do programa *ArcCatalog* criaram-se na base de dados geográfica *DQA_MA_rios.mdb* mais duas *featureclass*: (1) *MA_pontos*: secções de drenagem (fozes) das MA e (2) *MA_bacias*: áreas de drenagem das MA; que foram adicionadas ao ArcMap. Na *geodatabase* foi ainda criada uma *Topology*, que permite estabelecer um conjunto de regras com o objectivo de validar a informação e manter/garantir a sua integridade (Figura 9).

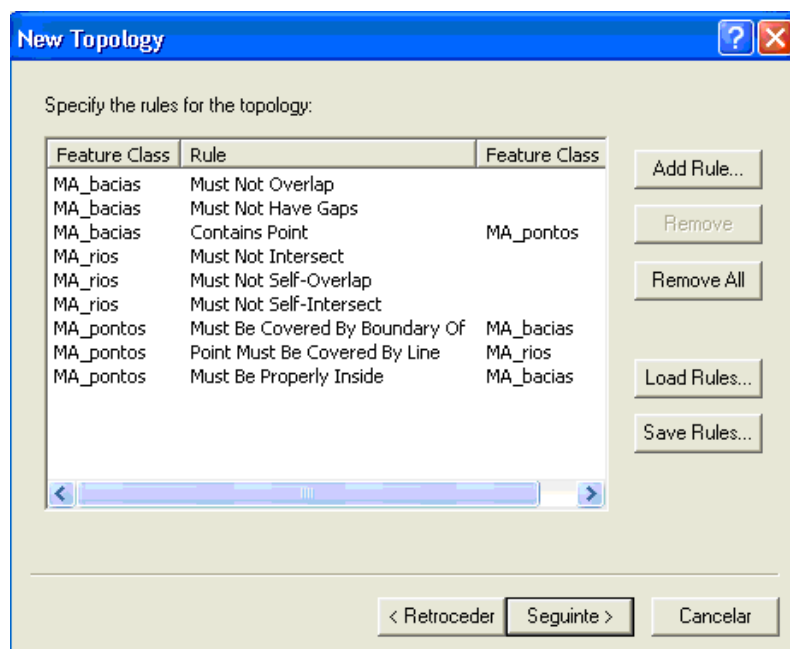


Figura 9. Conjunto de regras topológicas da *geodatabase*

Nas seguintes figuras apresentam-se as regras com exemplos dos tipos de erros que podem ocorrer na edição de dados, mas que através da análise topológica é possível identificar e corrigir, permitindo garantir a integridade da informação geográfica.

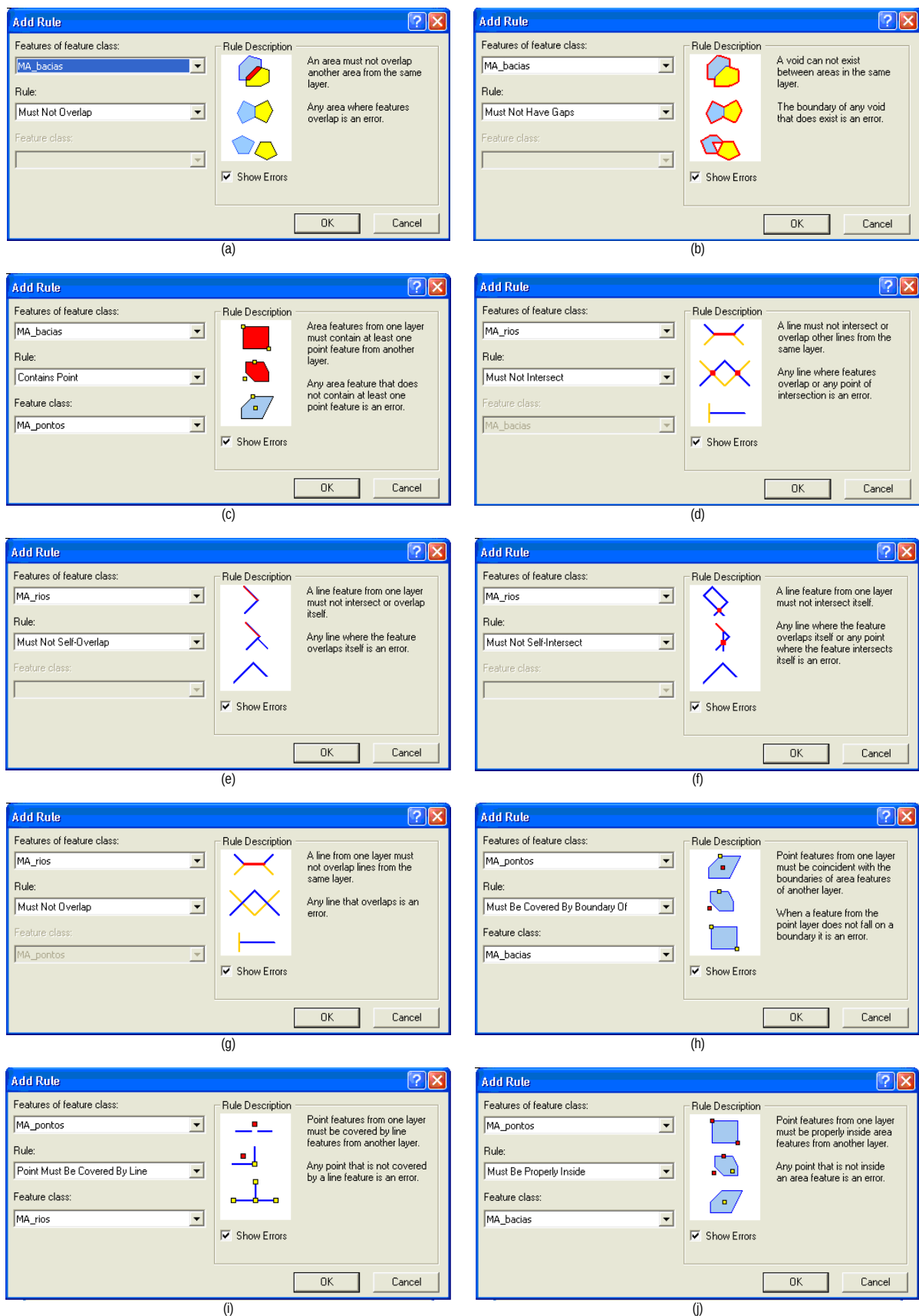


Figura 10. Regras topológicas da geodatabase DQA_MA_rios.mdb

Através das ferramentas disponíveis na extensão ArcHydro² e a partir dos modelos do escoamento (Direcção do Escoamento – FlowDirection; Acumulação do escoamento), gerados a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT), em formato matricial e com escala espacial 25 metros, procedeu-se à delimitação das áreas de drenagem para a nova divisão de massas de água (Figura 11).

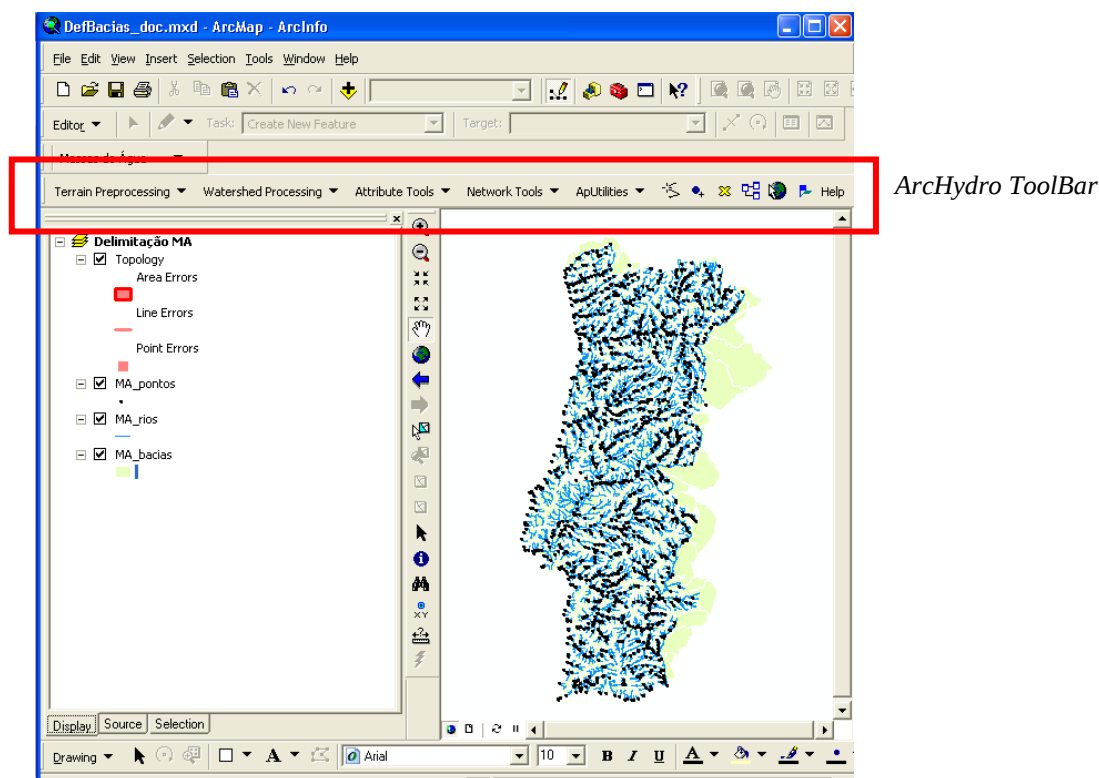


Figura 11. Temas da *DQA_MA_rios.mdb* e *ArcHydro ToolBar*

7. Análise de Risco – Alteração e Transposição da informação do Art. 5º para a nova delimitação dos rios

Através da sobreposição dos temas relativos à antiga e à nova divisão de massas de água, efectuou-se a transferência da informação relativa à análise de risco, da primeira para a segunda.

No entanto, a análise de risco reportada no “Relatório Síntese Sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Prevista na Directiva-Quadro da Água” no âmbito do Artigo 5º da DQA, referia-se a uma análise puramente abiótica baseada na análise de risco químico e nos elementos de suportes físico-químicos da qualidade ecológica.

No âmbito da aplicação da DQA foram realizadas, durante 2004-2006, amostragens referentes a todos elementos de qualidade biológica considerados na Directiva para a categoria rios (fitobentos,

² O programa ArcHydro pode ser descarregado gratuitamente na Internet através do endereço: (<http://support.esri.com/index.cfm?fa=downloads.dataModels.filteredGateway&dmid=15>)

invertebrados bentónicos, macrófitos e fauna piscícola), o que permitiu consolidar a análise de risco efectuada anteriormente. Saliente-se a este respeito, que apenas foi utilizado o elemento invertebrados bentónicos, uma vez que apenas este tinha já um índice de qualidade desenvolvido no âmbito do exercício de intercalibração.

A qualidade de uma determinada massa de água depende, de acordo com a DQA, da qualidade ecológica e da qualidade química. Para uma determinada massa de água ser considerada como estando em risco de não cumprir os objectivos ambientais bastará que uma dessas componentes apresente uma classificação inferior a “Bom”. Em termos de qualidade ecológica bastará que apenas um dos elementos biológicos apresente uma classificação inferior a “Bom” para uma massa de água ser considerada em risco ecológico.

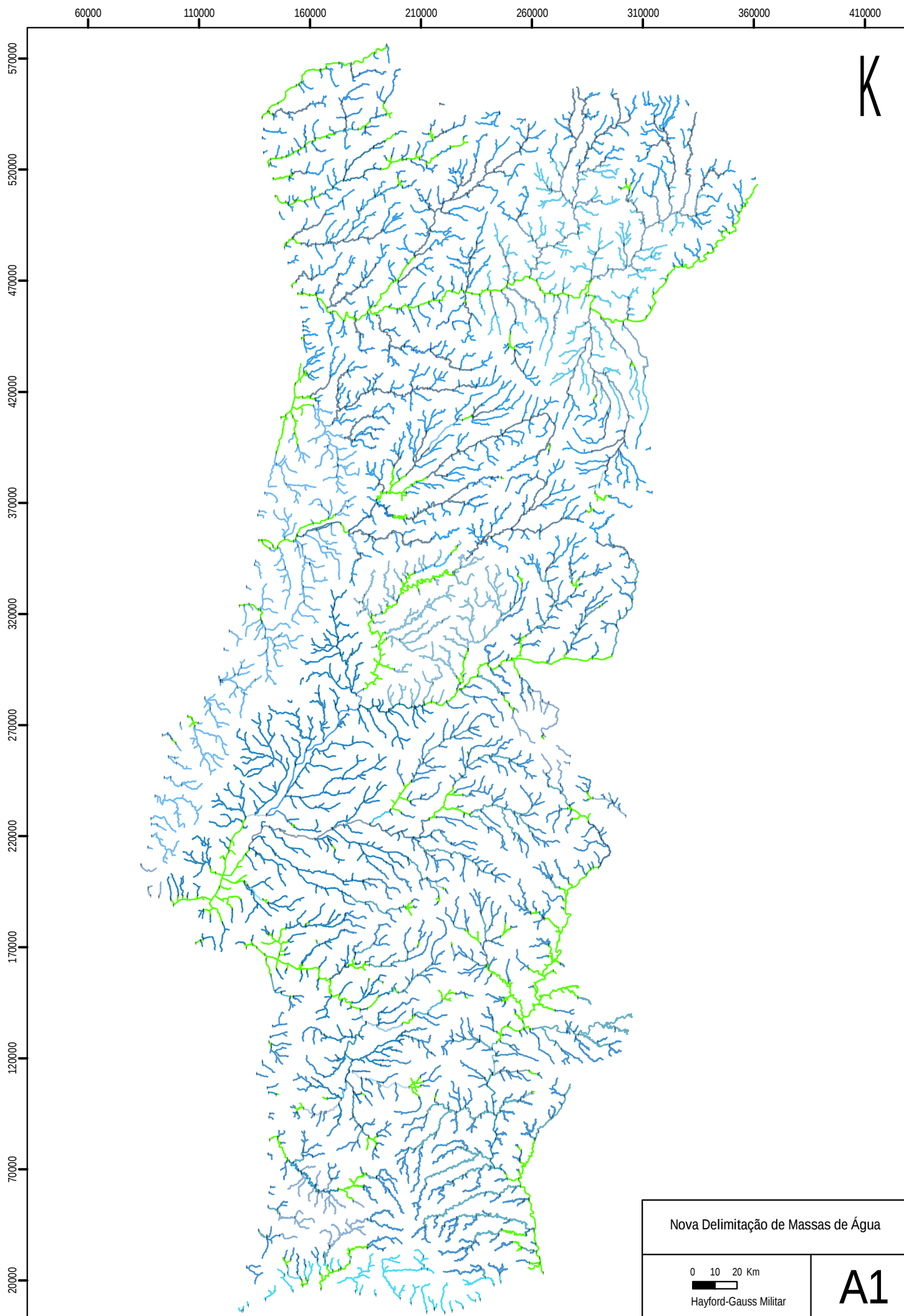
Assim, tendo em conta o que foi mencionado acima, os critérios utilizados para reclassificação das massas de água foram os seguintes:

- As massas de água classificadas como “Em Risco” devido à análise de qualidade química, as massas de água fortemente modificadas e aquelas inseridas em zonas sensíveis permaneceram “Em Risco”
- As massas de água “Em Dúvida” mudaram de risco de acordo com os resultados dos invertebrados (para “Não em Risco” ou “Em Risco”)
- As massas de água classificadas como “Não em Risco” mas cujo resultado dos invertebrados bentónicos indicava o contrário passaram para “Em Risco”
- As massas de água classificadas como “Em Risco” devido à análise de qualidade dos elementos de suporte físico-químicos com informação dos invertebrados bentónicos contrária passaram para “Em Dúvida”
- Em todas as massas de água que não foram amostradas na campanha de amostragem mencionada, manteve-se a análise de risco reportada no Artigo 5º

ANEXOS

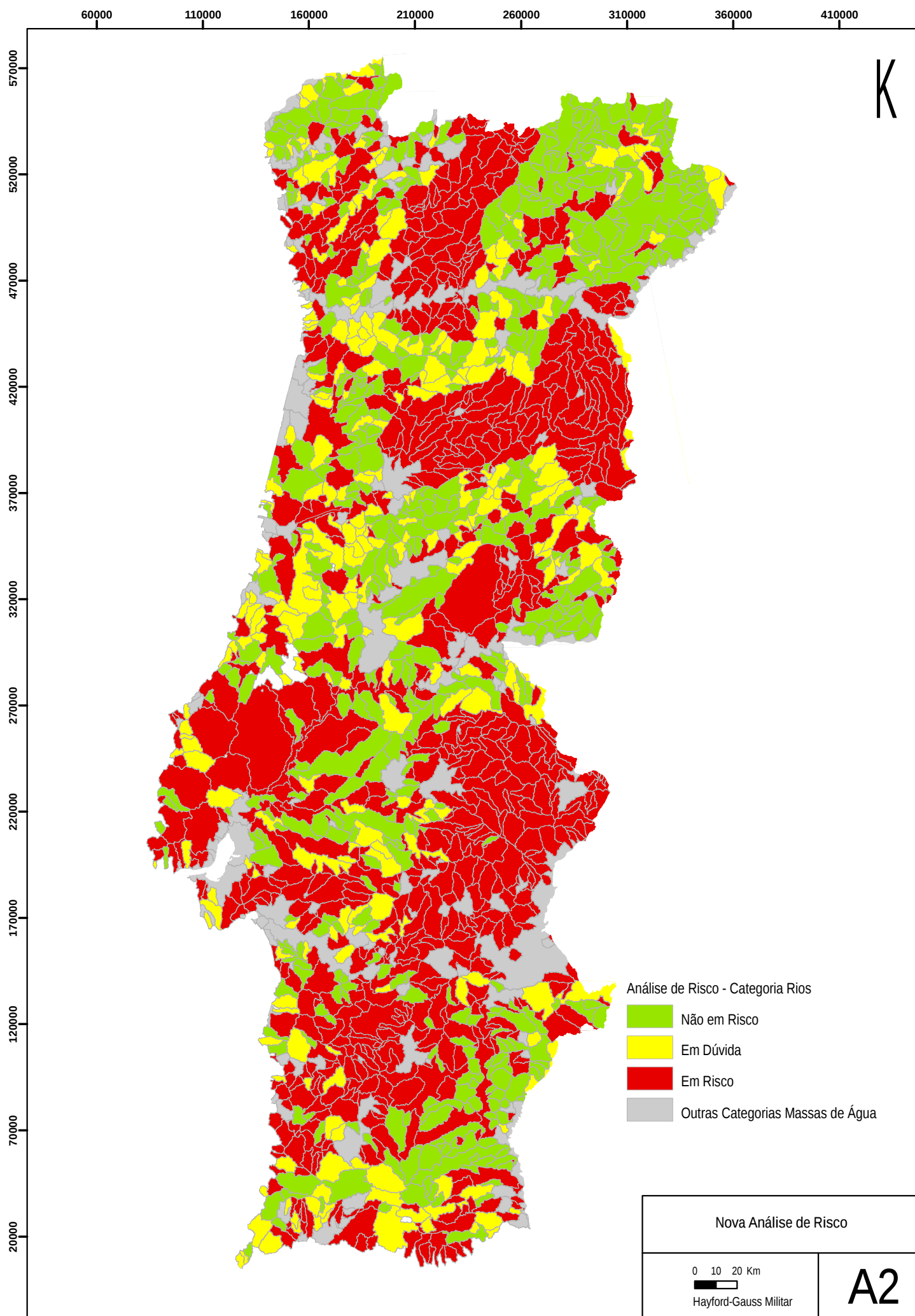
Anexo 1:

Mapa da Nova Delimitação de Massas de Água



Anexo 2:

Mapa da Nova Análise de Risco



Anexo 3:

Código VBA do programa *INAG_dqa.dll*

' Copyright 2006 INAG

' Programa:

' Aplicação desenvolvida no âmbito da DQA.

' A partir da cobertura relativa à categoria rios, esta aplicação permite realizar

' as seguintes tarefas:

' 1-Identificação dos troços de rio correspondentes às Cabeceiras e FOZ;

' 2-Classificação dos troços de jusante de albufeiras (HMWB - Jusante%). Neste ponto

' é necessário identificar o troço imediatamente a jusante da albufeira

' ([TROCO_get]=Inteiro), e o troço final que sobre influência dessa massa de água

' ([TROCO_get]=-1).

' 3-Codificação de Massas de Água. Para além de atribuir um identificador

' único a todas as massas de água, permite identificar as unidades que apresentam

' um comprimento inferior a 2km.

,

' Linguagem de programação: VBA

' Livraria de rotinas: ArcOBJECTS

,

' Autor: João Martins.

' Email: joao.martins@inag.pt

'Procedures:

'##### Property procedures

'##### EVENTS

'##### Private Routines

'#####

Option Explicit

Private m_pMxdoc As IMxDocument

Private m_pMap As IMap

Private pLayer As ILayer

Private pLayer2 As IFeatureLayer

Private lyrCount As Long /* N° de layers na DataView

Private pFClass As IFeatureClass /*

Private pFCursor As IFeatureCursor

Private pFeature As IFeature

Private pField As IField /* Esta interface permite apenas ler propriedades dos campos da tabela

Private pFieldEdit As IFieldEdit /* Esta interface permite editar/alterar propriedades dos campos da tabela

Private pFields As IFields /* Objecto utilizado para verificar se o campo já existe na tabela

Private pFilter As IQueryFilter /* Filtro para identificar os troços de jusante (TROCO_get = 1)

Private posTROCO_get As Integer, posTROCO_put As Integer, posFOZ As Integer

Private posFnode As Integer, posTnode As Integer

Private contaFeat As Long /*Contar o n° de registos da tabela da layer seleccionada

Private I As Integer, j As Integer

Private lyrSel As String /* O layer em análise é seleccionado na ComboBox

```
Private fnode(30000) As Integer, tnode(30000) As Integer
Private nHMWB As Integer, umHMWB As Integer  '/*
Private posMH2O_get As Integer, posMH2O_put As Integer, posLength As Integer
```

```
'##### EVENTS
```

```
'Definir/identificar a aplicação e o mapa
```

```
Private Sub UserForm_Activate()
```

```
    Set m_pMxdoc = ThisDocument  '/* Projecto Mxd
```

```
    Set m_pMap = m_pMxdoc.FocusMap  '/* Mapa activo
```

```
    lyrCount = m_pMap.layerCount  '/* Conta o nº layers no m_pMap
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
Private Sub cmBox1_DropButtonClick()
```

```
On Error Resume Next
```

```
Dim myarray(10) 'Lista de items da comboBox
```

```
cmBox1.Clear 'apaga os temas escritos no evento (DropButtonClick)
```

```
    'anterior
```

```
Dim lyrconta As Integer
```

```
lyrconta = 0
```

```
For I = 0 To lyrCount - 1
```

```
If (TypeOf m_pMap.Layer(I) Is IFeatureLayer) Then
```

```
    Set pLayer = m_pMap.Layer(I)
```

```
    myarray(lyrconta) = pLayer.Name
```

```
    lyrconta = lyrconta + 1
```

```
Else
```

```
End If
```

```
Next
```

```
cmBox1.List() = myarray
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
'Regista o Layer com a rede hidrográfica, criar campos de análise
```

```
Private Sub cmBox1_Change()
```

```
On Error Resume Next
```

```
lyrSel = cmBox1.List(cmBox1.ListIndex)
```

```
cmBox1.Text = " " & lyrSel
```

```
'#Escreve o nome do layer seleccionado na comboBox
```

```
For I = 0 To lyrCount - 1
```

```
    Set pLayer = m_pMap.Layer(I)
```

```
    If pLayer.Name = lyrSel Then Exit For
```

```
Next
```

```
Set pLayer2 = pLayer  '/* Não apagar este objecto, acede a outra interface
```

```

Set pFClass = pLayer2.FeatureClass '/* Objecto que permite o acesso ao método
'addfield'
Set pFields = pFClass.Fields

'#Criar campos na tabela do Layer seleccionado
Call addField("TROCO_get", posTROCO_get, 0)
Call addField("TROCO_put", posTROCO_put, 0)
Call addField("FOZ", posFOZ, 0)
cmdReset.Enabled = True

'#Criar dois vectores com os registos dos Campos Fnode e Tnode
posFnode = pFields.FindField("FNODE#") '/*coluna, posição na tabela do campo
FNODE_
posTnode = pFields.FindField("TNODE#") '/*coluna, posição na tabela do campo
FNODE_

Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False)
Set pFeature = pFCursor.NextFeature
contaFeat = 0 '/* conta o nº de registos numa tabela
Do Until pFeature Is Nothing
    fnode(contaFeat) = pFeature.Value(posFnode)
    tnode(contaFeat) = pFeature.Value(posTnode)
    Set pFeature = pFCursor.NextFeature
    contaFeat = contaFeat + 1
Loop
'#.

End Sub

'##### EVENTS
'pLayer2 é o layer seleccionado sobre o qual será executado este evento
Private Sub cmdCabeceira_Click()
On Error Resume Next
Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False) '/*Muito Importante.Coloca o
pFcursor no início da tabela
Set pFeature = pFCursor.NextFeature '/* 1ºregisto da tabela. Cria objecto associando-
o ao 1º registo da tabela

'#_FLAG: Identificador de cabeceiras
Dim flagFoz As Boolean
flagFoz = False

contaFeat = pFClass.FeatureCount(Nothing) '/* Nº total de registos
For I = 0 To contaFeat - 1
    For j = 0 To contaFeat - 1
        If fnode(I) = tnode(j) Then flagFoz = True
    Next
    Do Until flagFoz
        pFeature.Value(posFOZ) = 2

```

```

pFCursor.UpdateFeature pFeature
flagFoz = True
Loop
flagFoz = False
Set pFeature = pFCursor.NextFeature
Next

```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
Private Sub cmdFoz_Click()
```

```
On Error Resume Next
```

```
Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False)
```

```
Set pFeature = pFCursor.NextFeature /* 1º registo da tabela. Cria objecto associando-  
o ao 1º registo da tabela
```

```
'#_FLAG: Identificar cabeceiras
```

```
Dim flagCab As Boolean
```

```
flagCab = False
```

```
contaFeat = pFClass.FeatureCount(Nothing) /* Nº total de registos
```

```
For I = 0 To contaFeat - 1
```

```
For j = 0 To contaFeat - 1
```

```
If fnode(j) = tnode(I) Then flagCab = True
```

```
Next
```

```
Do Until flagCab
```

```
pFeature.Value(posFOZ) = 1
```

```
pFCursor.UpdateFeature pFeature
```

```
flagCab = True
```

```
Loop
```

```
flagCab = False
```

```
Set pFeature = pFCursor.NextFeature
```

```
Next
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
Private Sub txtValue_Change()
```

```
On Error Resume Next
```

```
If IsNumeric(txtValue.Text) Then
```

```
cmdHMWB.Enabled = True
```

```
nHMWB = txtValue.Text
```

```
Else
```

```
cmdHMWB.Enabled = False
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
'#_Classifica os troços dos rios a jusante da HMWB
```

```
Private Sub cmdHMWB_Click()  
On Error Resume Next
```

```
For I = 1 To nHMWB  
Call jusHMWB(I)  
Next
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
'/* Introduzir ID da HMWB cujos troços de jusante se pretende classificar
```

```
Private Sub txtUmtroco_Change()  
On Error Resume Next  
If IsNumeric(txtUmtroco.Text) Then  
cmdRun.Enabled = True  
umHMWB = txtUmtroco.Text  
Else  
cmdRun.Enabled = False  
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdRun_Click()  
On Error Resume Next  
Call jusHMWB(umHMWB)
```

```
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
'Event procedure que permite colocar o campo [TROCO_put] com os atributos iniciais
```

```
Private Sub cmdReset_Click()  
Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False)  
Set pFeature = pFCursor.NextFeature  
Do Until pFeature Is Nothing  
pFeature.Value(posTROCO_put) = pFeature.Value(posTROCO_get)  
pFCursor.UpdateFeature pFeature  
Set pFeature = pFCursor.NextFeature  
Loop  
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
Private Sub cmdRefresh_Click()  
m_pMxdoc.ActiveView.Refresh  
End Sub
```

```
'##### EVENTS
```

```
'/* Ao terminar a aplicação => Set objectos to NOTHING
```

```
Private Sub UserForm_Terminate()
```

```

100: Set m_pMxdoc = Nothing
101: Set m_pMap = Nothing
102: Set pFClass = Nothing
103: Set pFCursor = Nothing
104: Set pFeature = Nothing
'...

```

```
End Sub
```

```
'##### Procedure
```

```
' Permite classificar os rios a jusante de det. albufeira (indexHMWB)
```

```
Private Sub jusHMWB(indexHMWB As Integer)
```

```
Set pFilter = New QueryFilter  /* Filtro para identificar os troços de jusante
(TROCO_get = 1
```

```
pFilter.SubFields = "FNODE#, TNODE#, FOZ, TROCO_get, TROCO_put"  /*
```

```
Torna mais eficiente o procedimento
```

```
pFilter.WhereClause = "TROCO_get =" & indexHMWB  /* Definir aqui o troço q
pretende classificar
```

```
Set pFCursor = pFClass.Search(pFilter, False)  /* Feature Enumerator
```

```
Set pFeature = pFCursor.NextFeature
```

```
Dim jusante As Integer
```

```
jusante = pFeature.Value(posTnode)
```

```
Do Until pFeature Is Nothing
```

```
  pFilter.WhereClause = "FNODE# =" & jusante
```

```
  Set pFCursor = pFClass.Update(pFilter, False)
```

```
  Set pFeature = pFCursor.NextFeature
```

```
  jusante = pFeature.Value(posTnode)
```

```
  If pFeature.Value(posTROCO_get) = -1 Then GoTo Label1  /* Troço terminal
```

```
  pFeature.Value(posTROCO_put) = indexHMWB
```

```
  pFCursor.UpdateFeature pFeature  /* Escreve o valor de i no campo TROCO_put
```

```
  If pFeature.Value(posFOZ) = 1 Then GoTo Label1  /* Troço terminal
```

```
Loop
```

```
Label1:
```

```
End Sub
```

```
'##### Procedure
```

```
'Adicionar 1 campo do tipo 'Integer' à tabela da pLayer seleccionada
```

```
Private Sub addField(fldName As String, posField As Integer, esrtype As Integer)
```

```
'Verificar se o campos [fldName] já existe.
```

```
'#2_Edição das propriedades obrigatórias p/ a criação de 1 novo campo numa tabela
```

```
Set pField = New Field
```

```
Set pFieldEdit = pField
```

```
pFieldEdit.Name = fldName
```

```
pFieldEdit.Type = esrtype  /* Tipo escolhido é 'esriFieldTypeSmallInteger'
```



```

lixo = "FOZ > 1"
Call returnLength(lixo)

End Sub

'##### Procedure
'Calcula comprimentos de linhas
Private Sub returnLength(stringFilter As String)
Call addField("Length", posLength, 3)
Dim pCurve As ICurve
Dim length As Double
Set pFilter = New QueryFilter
pFilter.WhereClause = stringFilter

If pFilter.WhereClause = "Nothing" Then
    Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False)
Else
    Set pFCursor = pFClass.Update(pFilter, False)
End If
Set pFeature = pFCursor.NextFeature
Do Until pFeature Is Nothing
    Set pCurve = pFeature.Shape
    length = pCurve.length
    pFeature.Value(posLength) = length
    pFCursor.UpdateFeature pFeature
    Set pFeature = pFCursor.NextFeature
Loop

End Sub

```