LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

A Modelação de Dados Geográficos como Suporte à Gestão de Informação dos PGRH

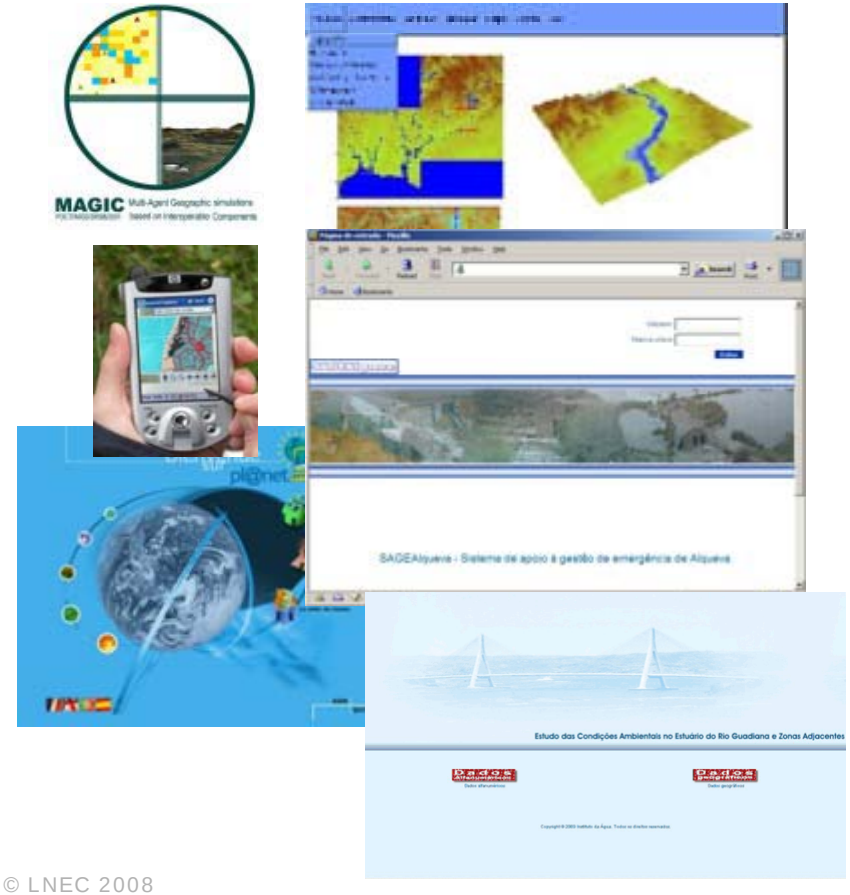
Nuno Charneca

© LNEC 2008

Uma Introdução…

> LNEC/DHA/NTI

(Núcleo de Tecnologias de Informação)



> Doutoramento:

- Eng. Geográfica: SIG para Recursos Hídricos

> Áreas de Especialização:

- SIG em Hidráulica & Hidrologia, Bases de dados geográficas

© LNEC 2008

Porquê um modelo?

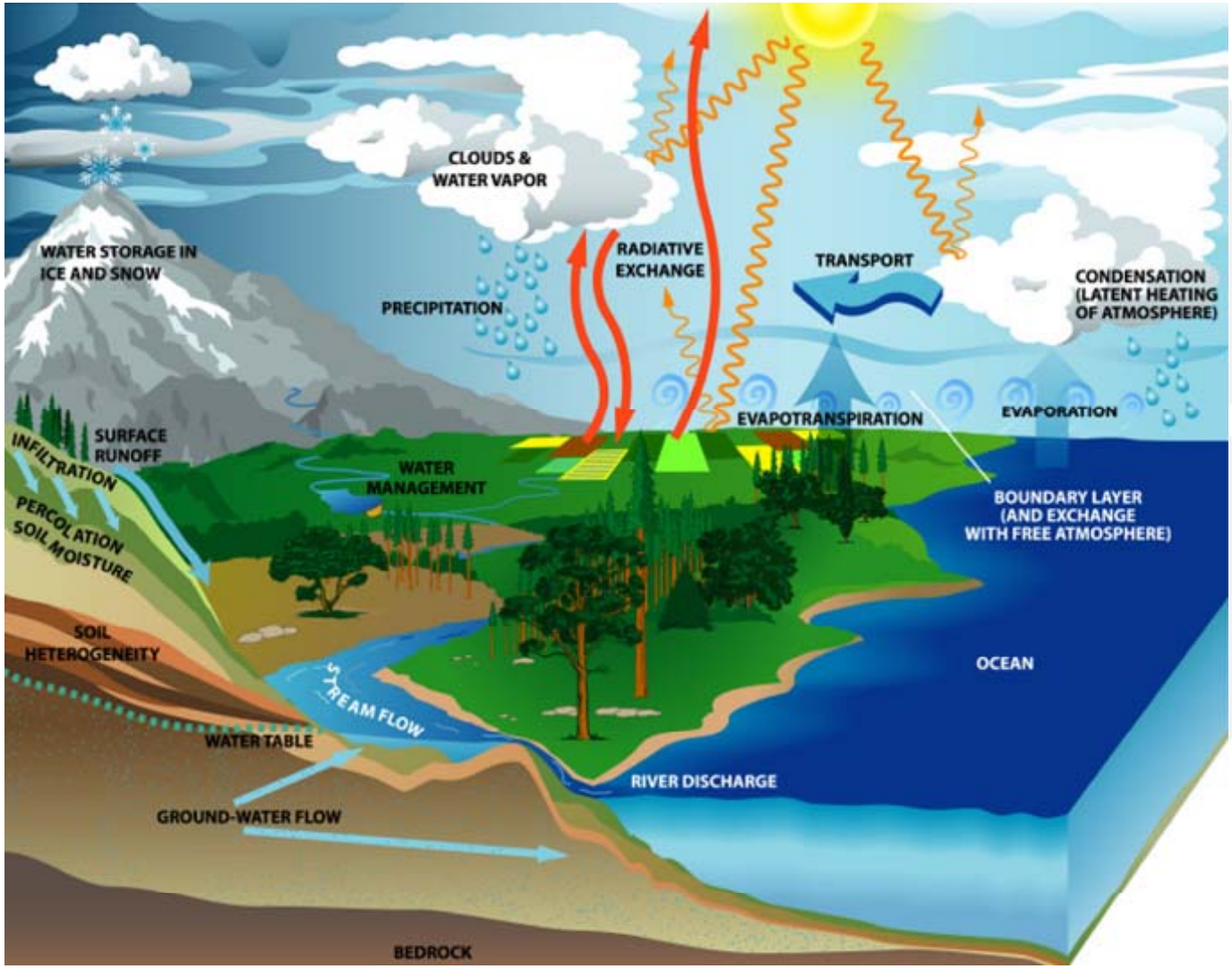
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

E para construir um Arranha-Céus?

Será necessário construir um modelo para construir uma casota de cão?

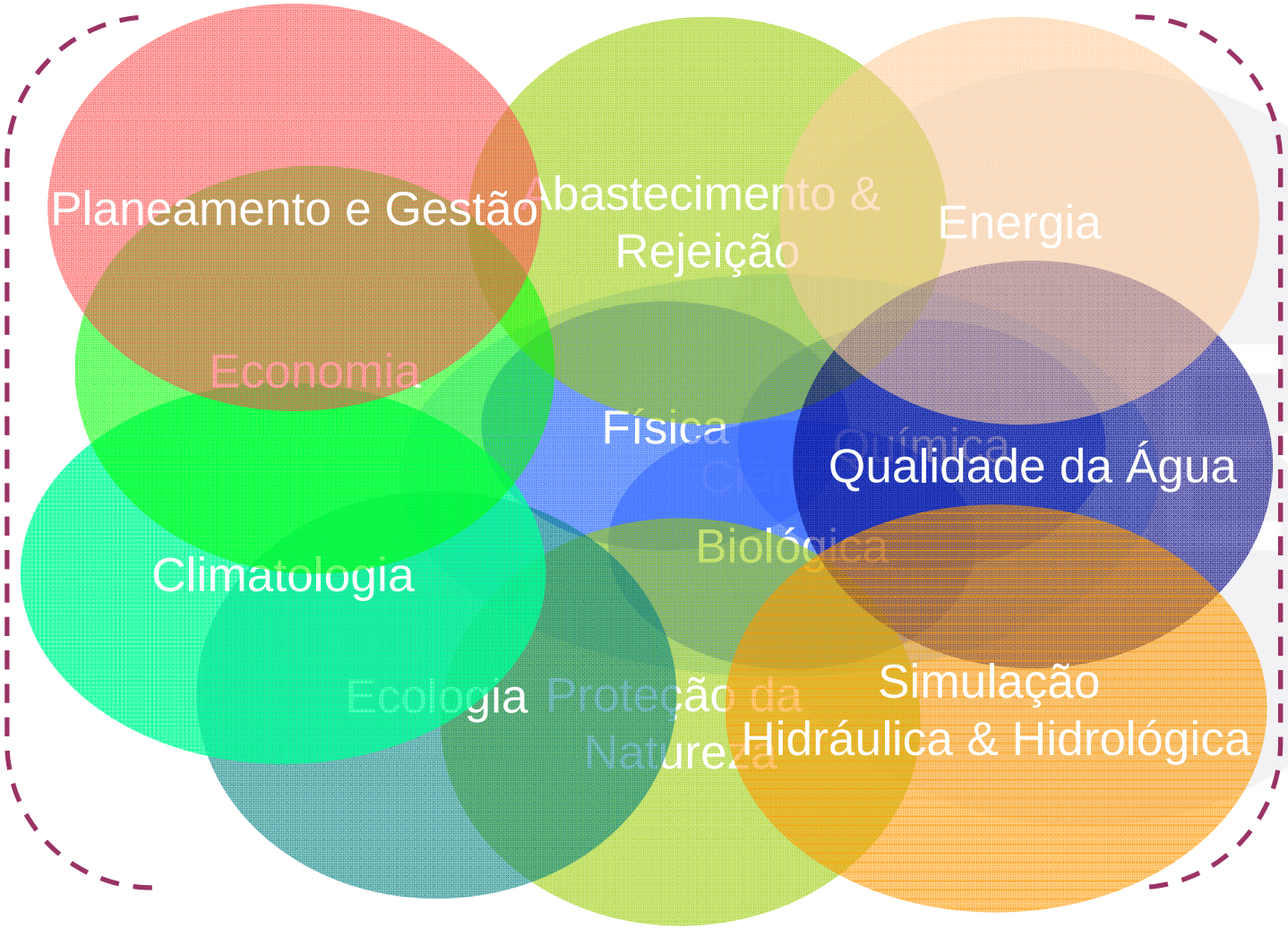
© LNEC 2008

A complexidade do Mundo das Águas



© LNEC 2008

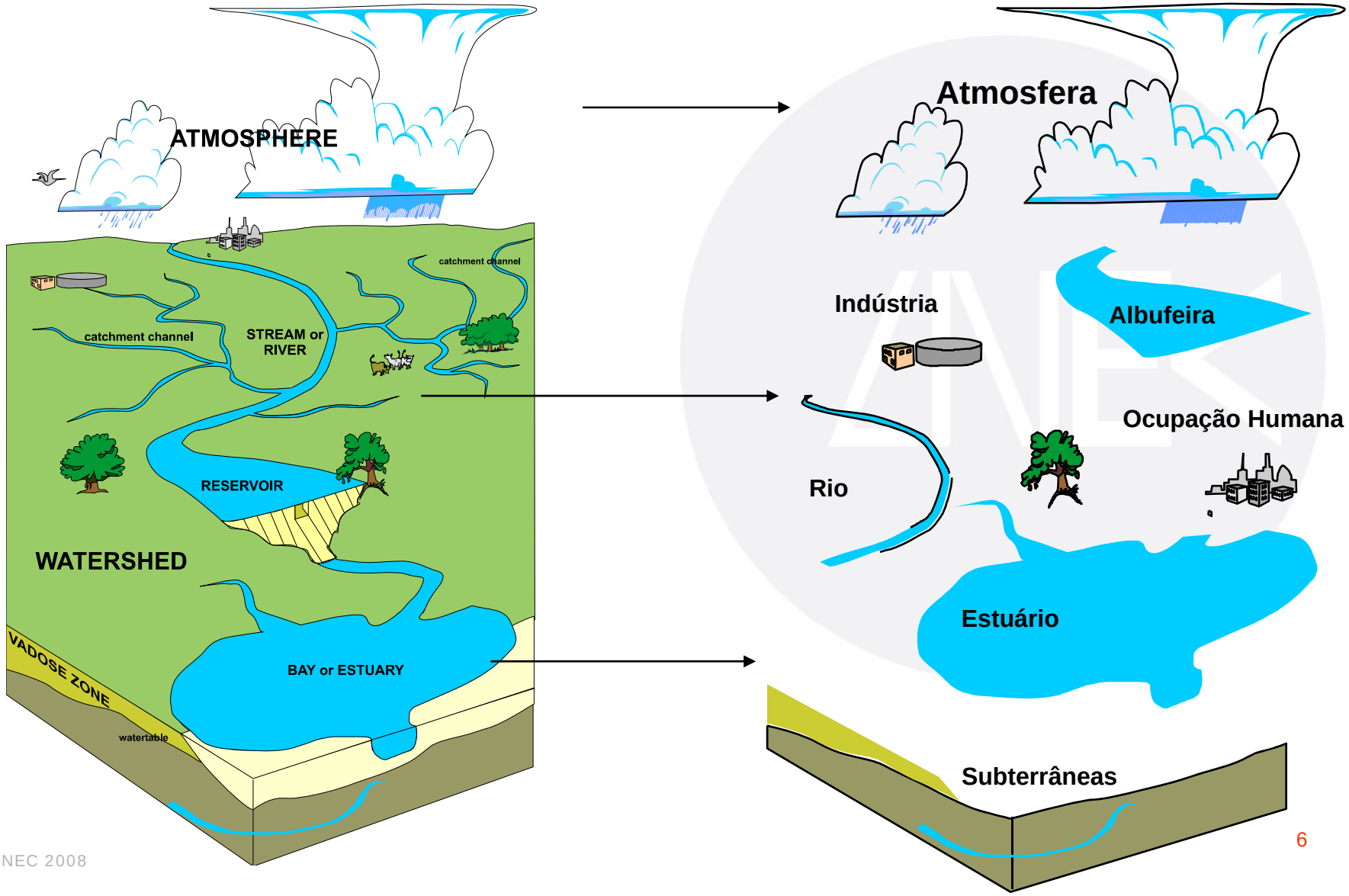
As componentes a ter em conta…



Que ConsTrução !

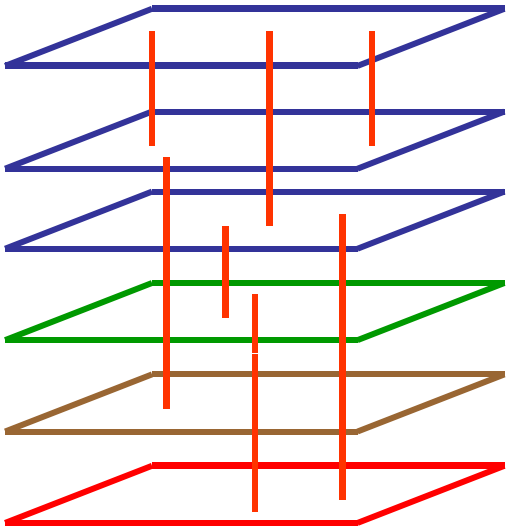
© LNEC 2008

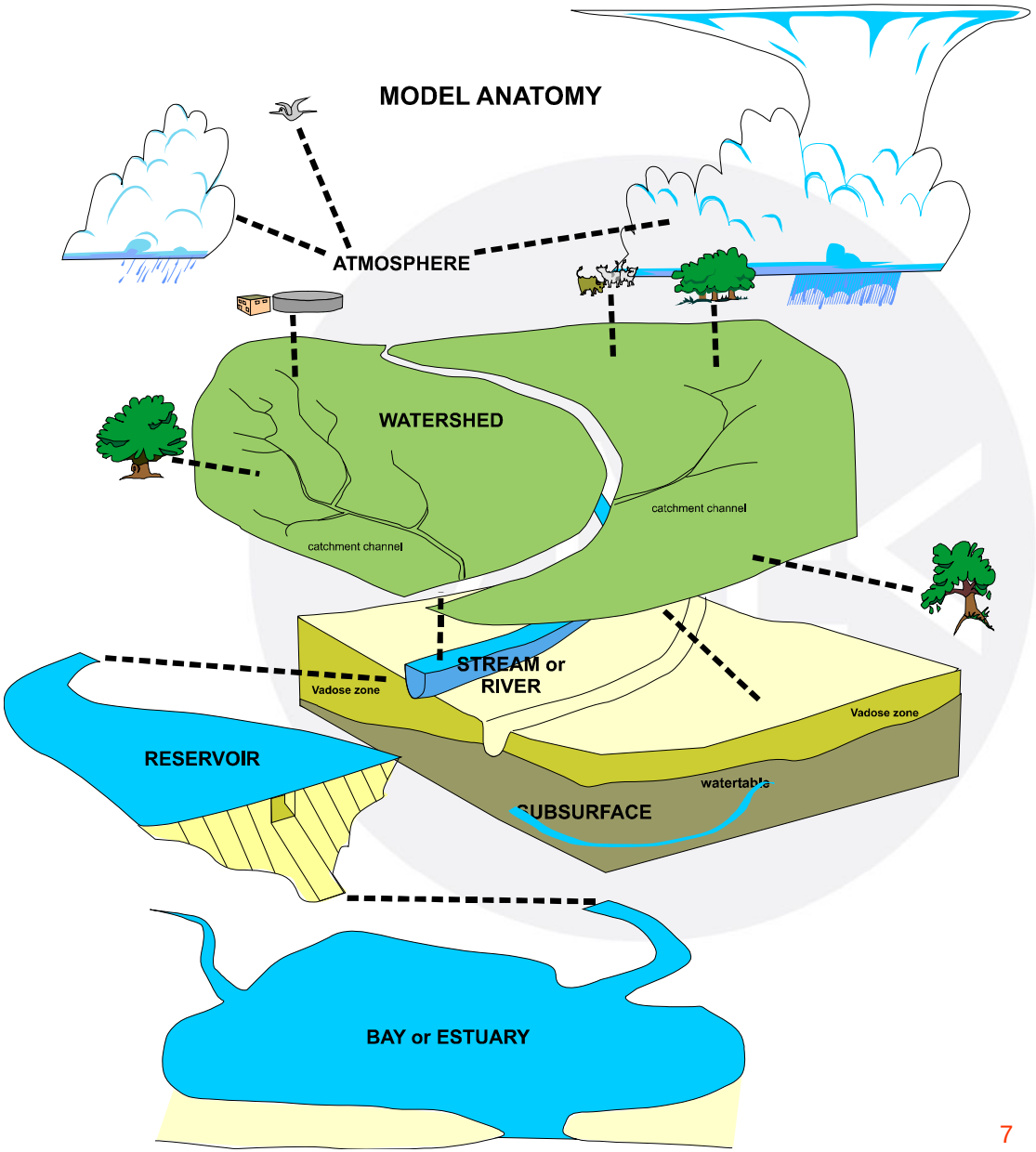
A decomposição da realidade…



© LNEC 2008

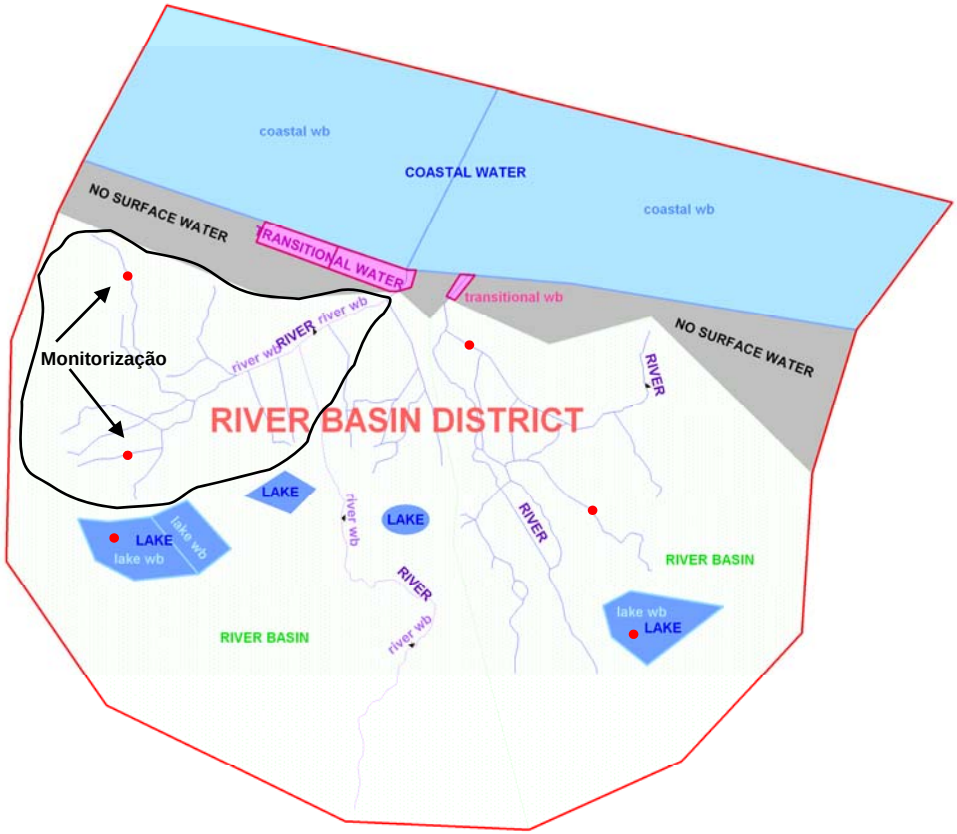
Relações entre os Objectos Físicos





© LNEC 2008

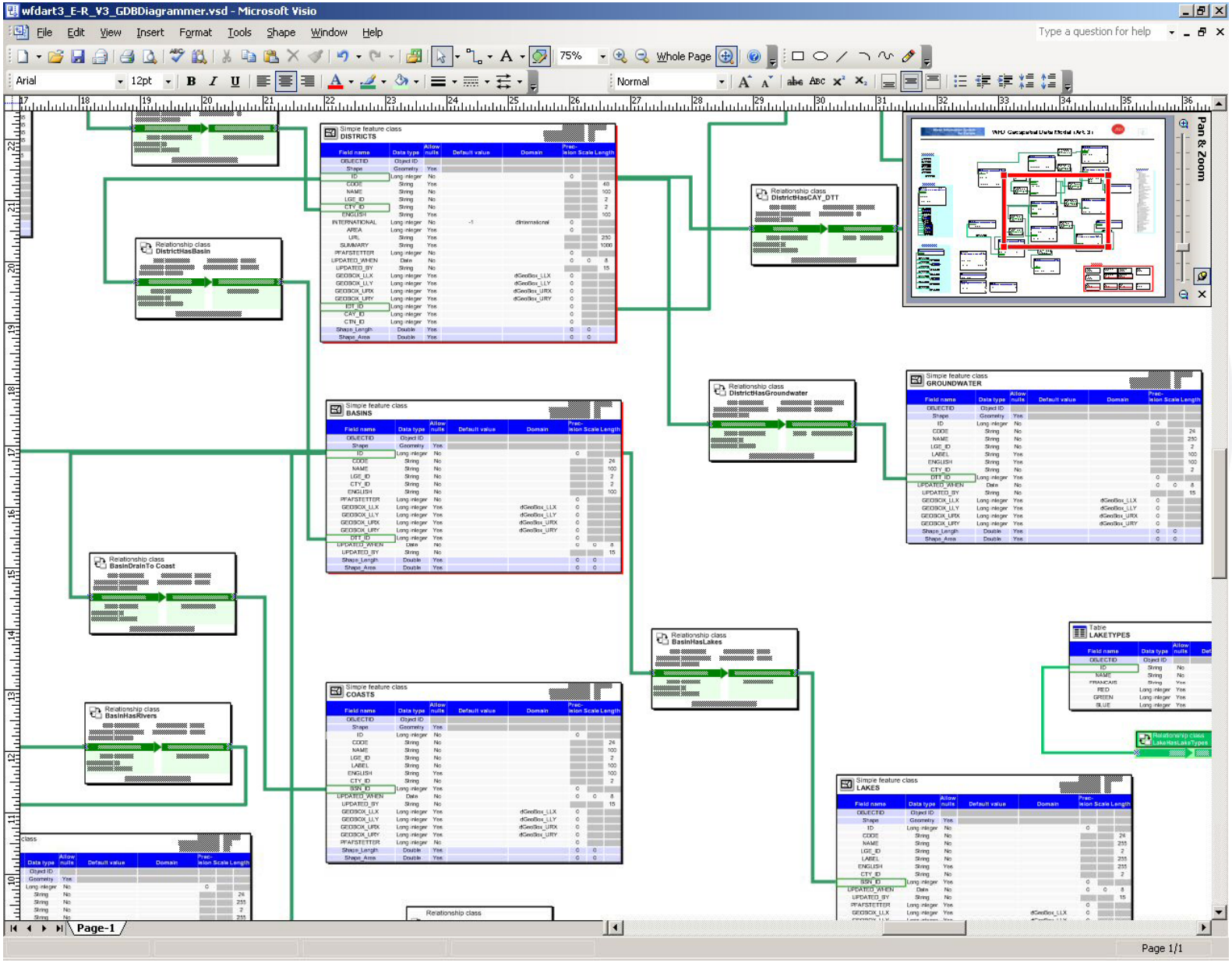
Modelo de Dados Geográficos



- > **Regiões Hidrográficas (RH)**
- > **Bacias Hidrográficas (BH)**
- > **Rios**
- > **Albufeiras**
- > **Estuários**
- > **Águas Costeiras**
- > **Águas Subterrâneas**
- > **Redes de Monitorização (Observação e Medida)**

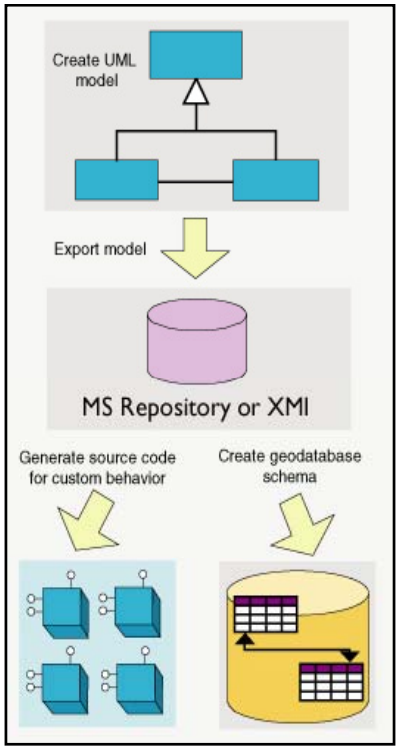
© LNEC 2008

Um Modelo da Base de Dados a construir



© LNEC 2008

Passos do desenvolvimento e implementação de uma Estrutura de IG



Fonte: ESRI

Estruturação de Informação
(Modelo de Dados Geográficos)

Tradução num ficheiro XML

Implementação da BDG
(Mod. Físico)

© LNEC 2008

Free & Open-source Software (FOSS)

LNEC LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Microsoft Office

OpenOffice.org

ArcIMS

MapServer

Arc ESRI GIS

MySQL

ORACLE DATABASE 11g

PostGIS Spatial PostgreSQL

gimp

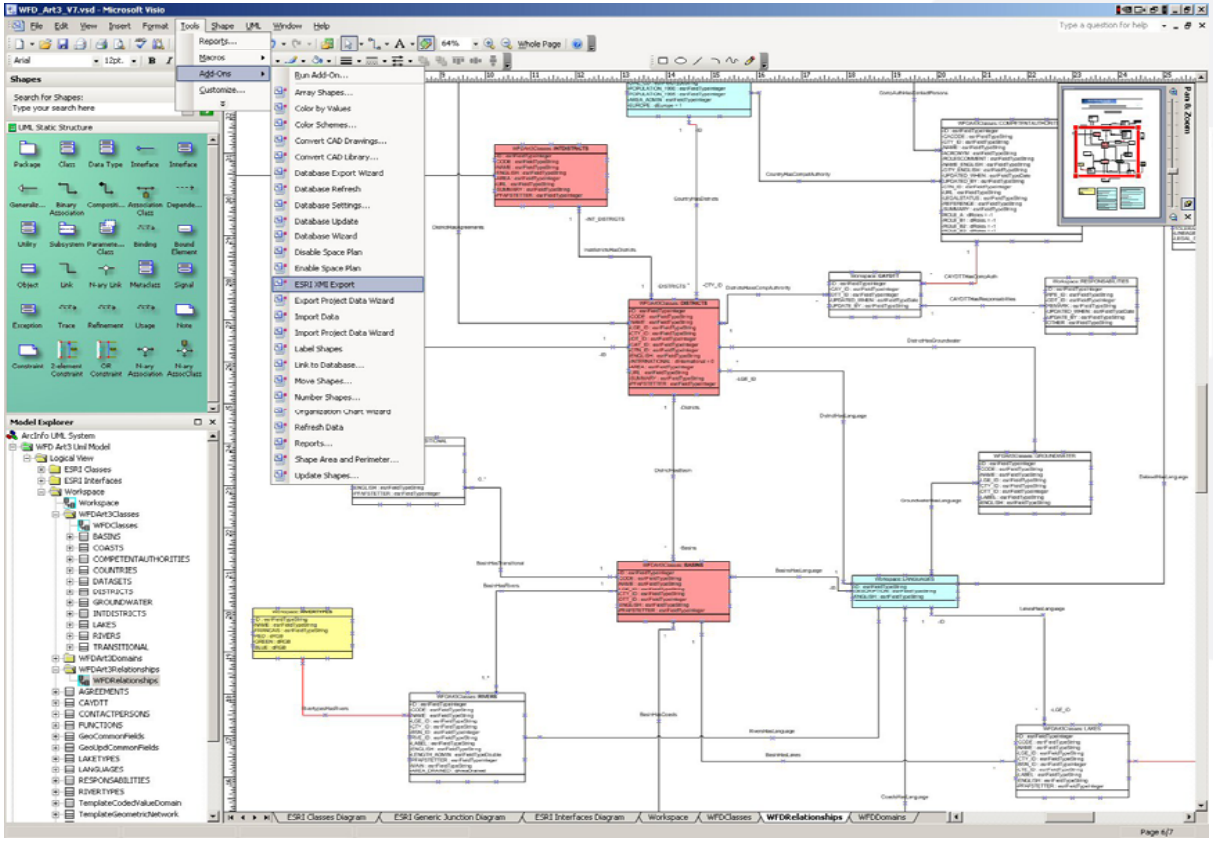
Microsoft IIS Internet Information Services

Apache HTTP SERVER PROJECT

© LNEC 2008

Keep It Simple…

> O desenho do Modelo de Dados é baseado em Diagramas de Classes UML



XML → SDE GeoDB (Oracle SQL Server DB2)

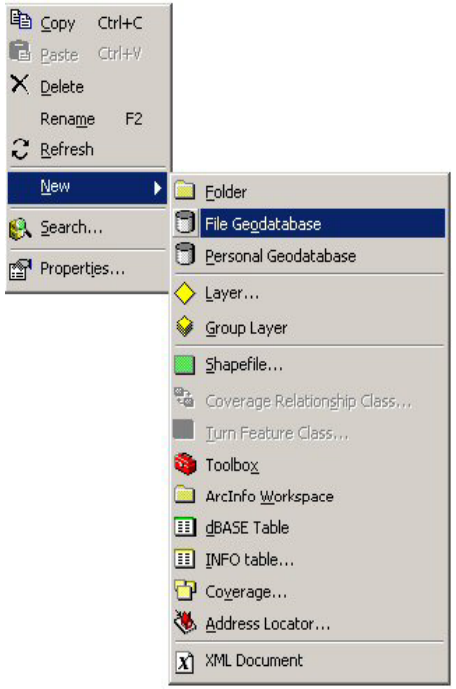
XML → File Based GeoDB (File System)

XML → Personal GeoDB (MS Access)

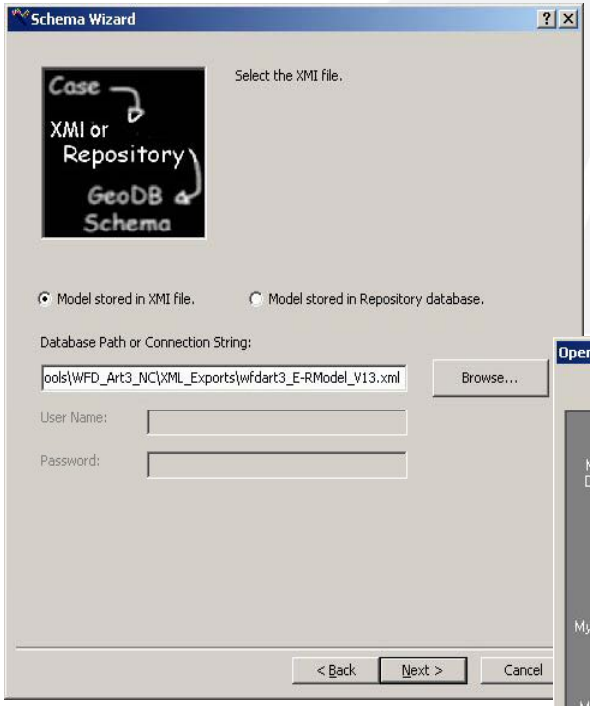
© LNEC 2008

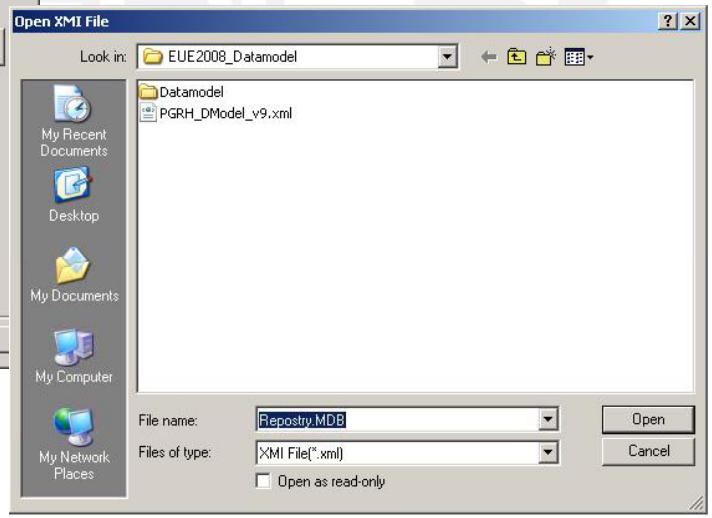
Criação da BDG…

ArcCatalog.lnk



Tipos de BDG





1.º 2.º 3.º

© LNEC 2008

Importação de IG...

FME - Feature Manipulation Engine

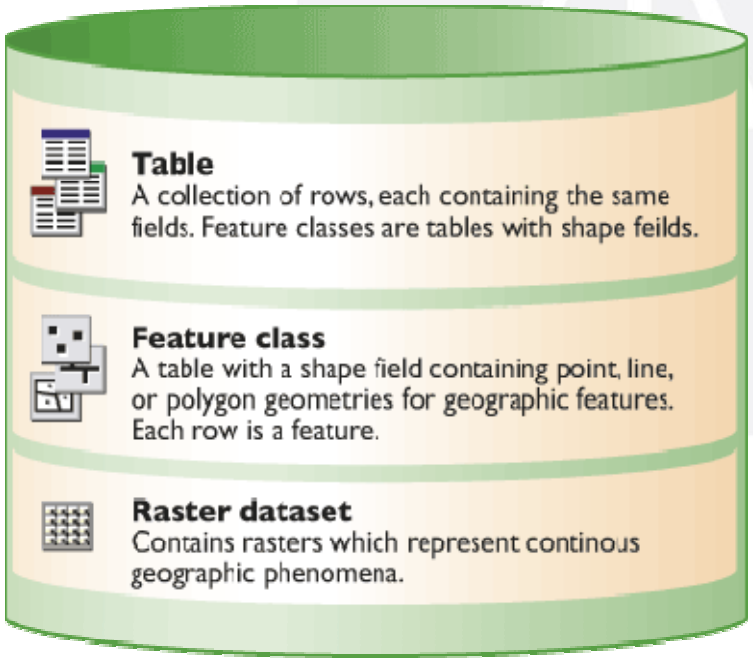
(Data Interoperability Extension)

Simple Data Loader

(ArcCatalog)

Object Loader

(ArcMap)

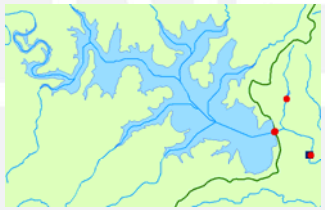


© LNEC 2008

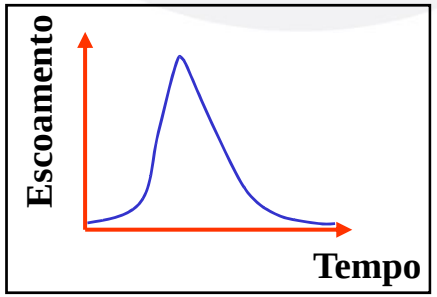
MDG-PGRH: Tipos de Informação definida

> **Base:** Administrativa, Ocupação e Uso Solo, Solos, Geologia, Rede Viária, etc.

> **Infraestrutural:** Rios, Albufeiras, Subterrâneas, Transição, Costeiras, Rede de Monitorização, Rede de Captação, Áreas Protegidas



> **Observação e Medida:** Parâmetros, Unidades, Métodos, Valores



© LNEC 2008

Vantagens de um MDG

> Definição clara dos objectos físicos a caracterizar (linhas, pontos, polígonos, redes, superfícies, “grids”)

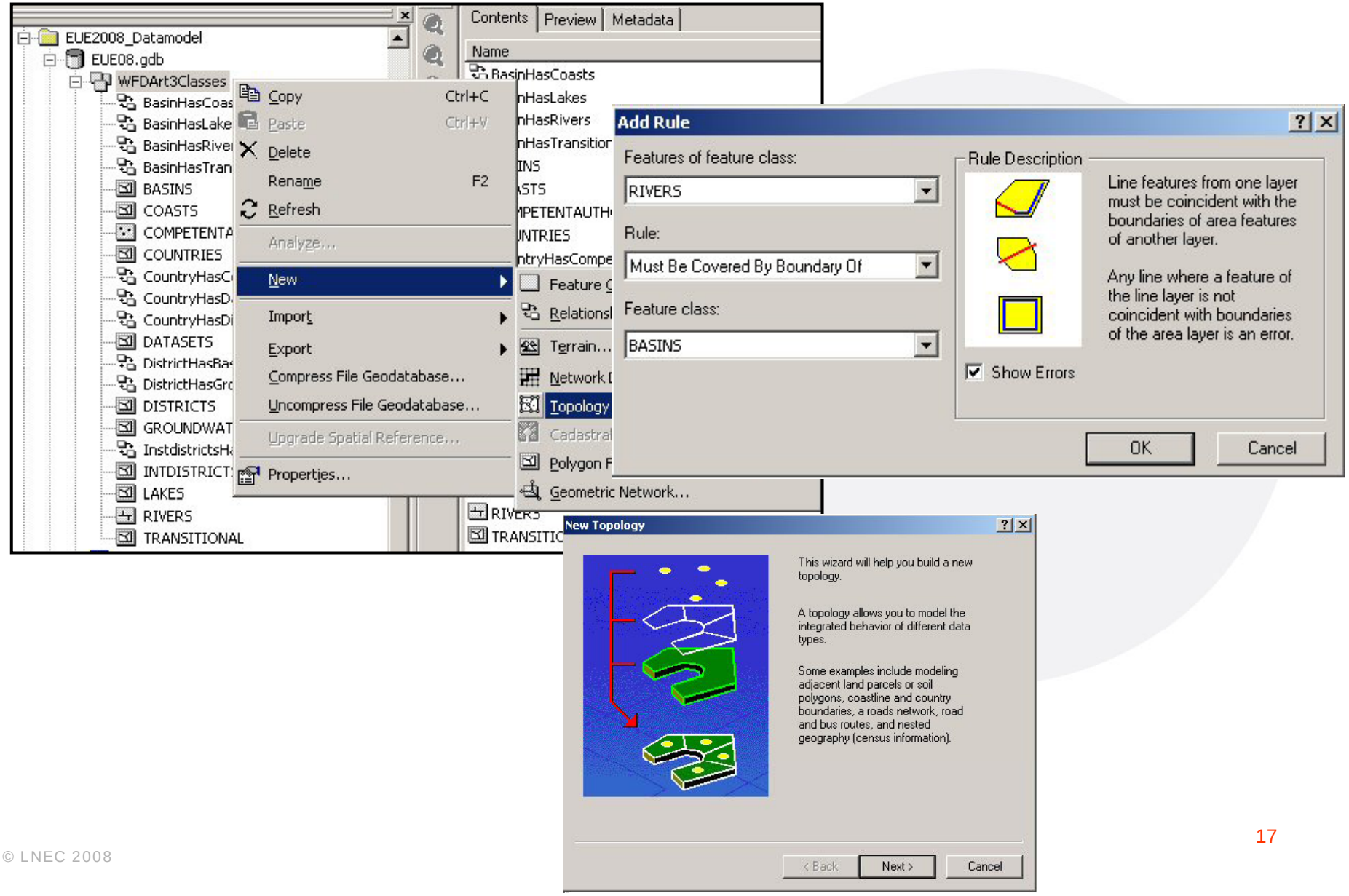
> Definição dos atributos de cada objecto (texto, numéricos, data, boleanos)

> Definição de domínios de dados (“Coded & Range Values”)

> Implementação de regras topológicas (integridade e coerência dos dados)

© LNEC 2008

Regras Topológicas



© LNEC 2008

Vantagens de um MDG

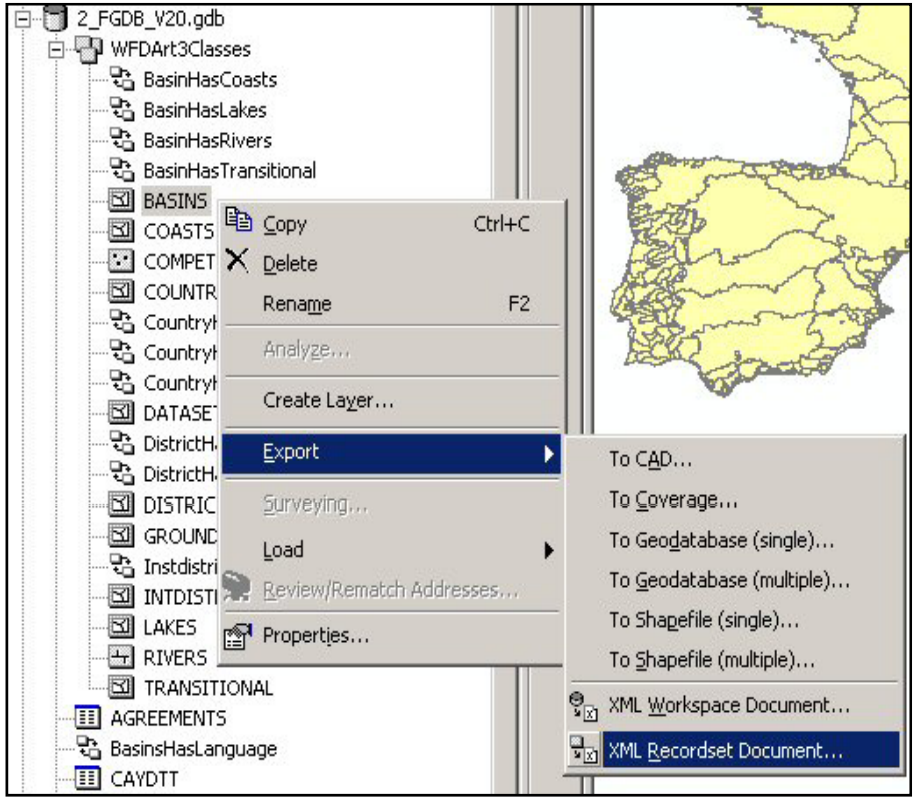
> Total compatibilidade com o WISE (DQA), com possibilidade de partilha de dados em XML

© LNEC 2008

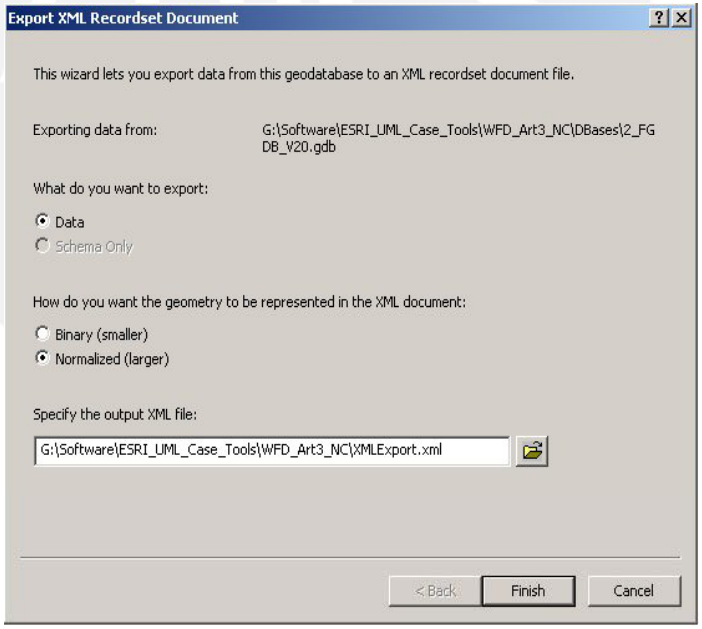
WISE – Water Information System for Europe

© LNEC 2008

Exportação... Através de XML

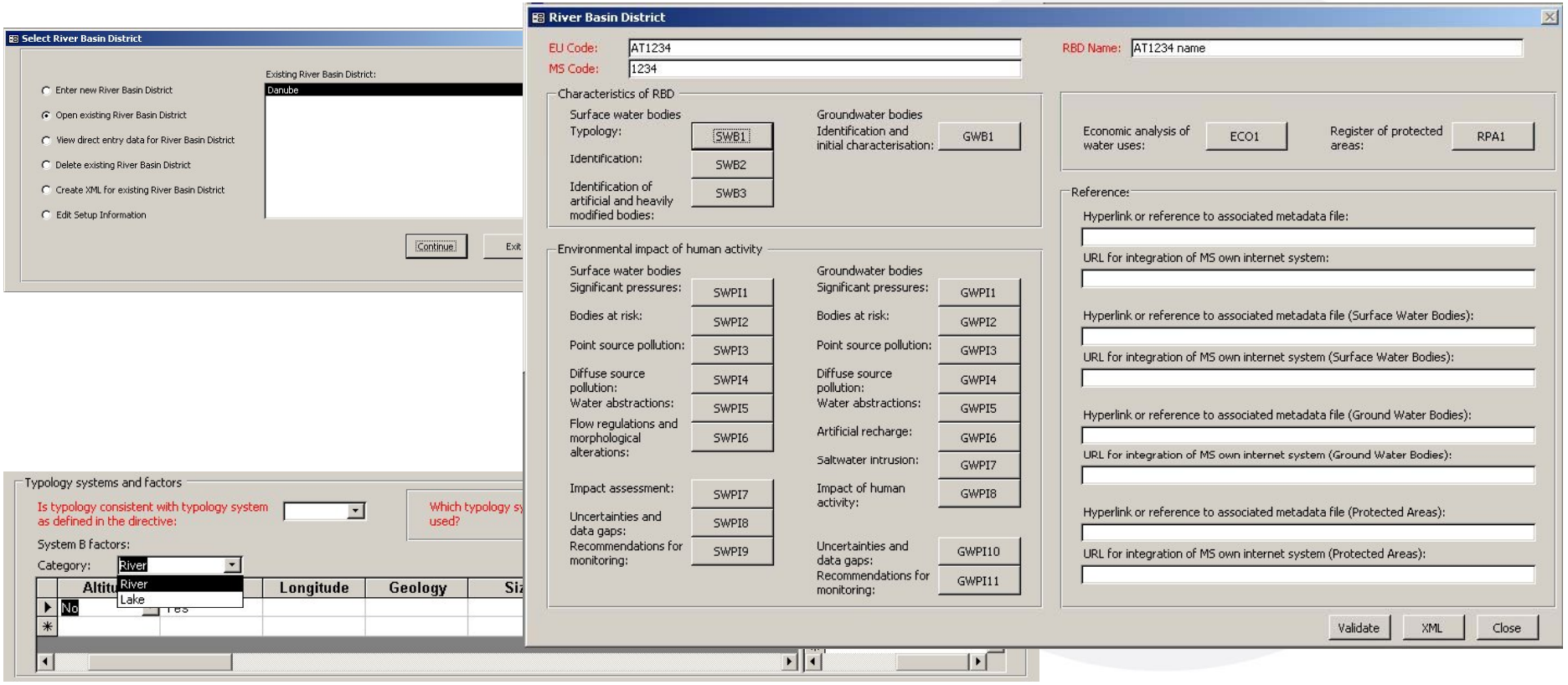


European <WaterML> !!



© LNEC 2008

WISE Access Tool



Interface nova / Complexa / Necessita programação para alterações

© LNEC 2008

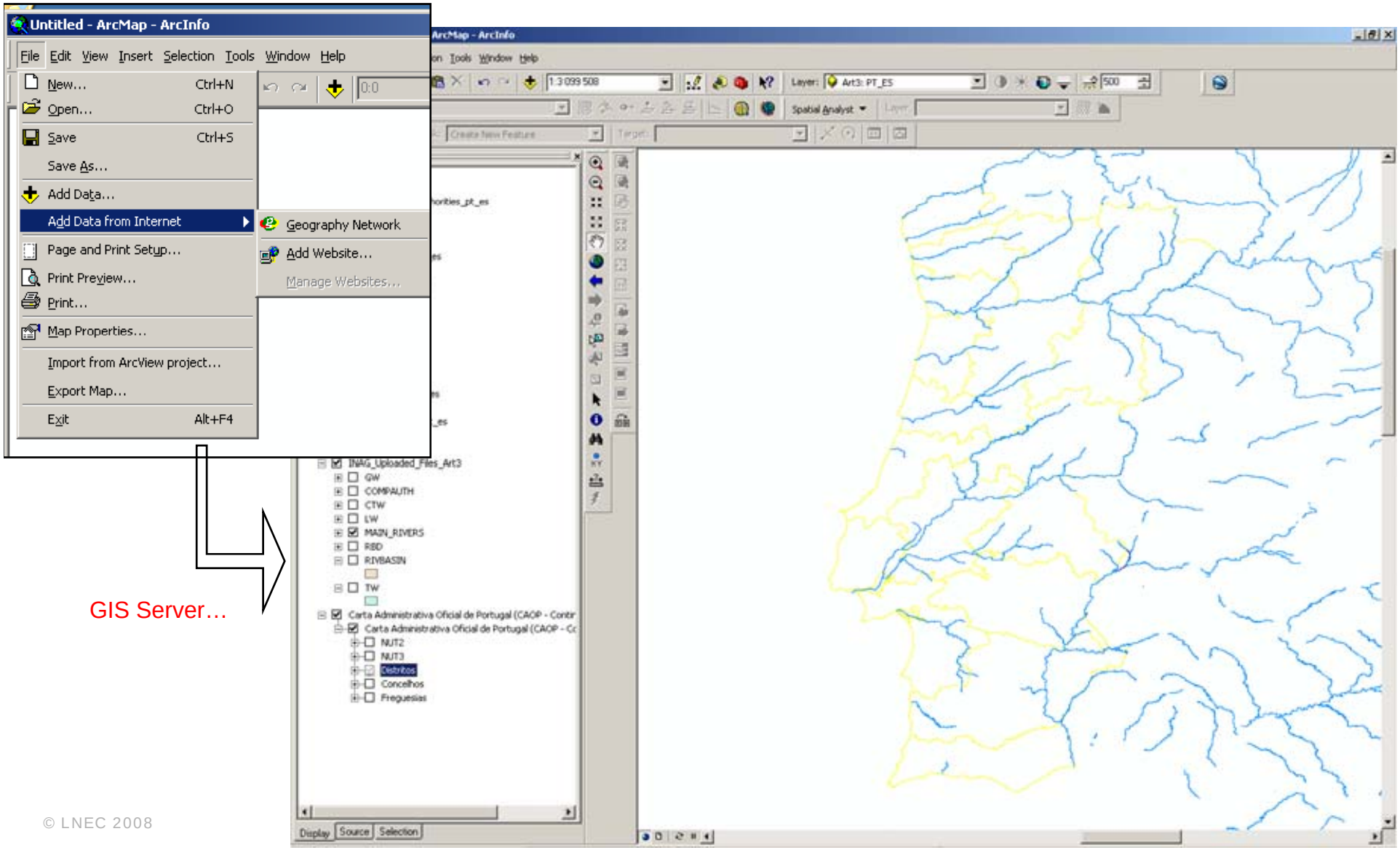
Vantagens de um MDG

> Total compatibilidade com o WISE (DQA) com possibilidade de partilha de dados em XML

> Facilita o processo de partilha de dados através de Serviços Web (WMS, WFS)

© LNEC 2008

Interoperabilidade de IG



© LNEC 2008

Vantagens de um MDG

> Total compatibilidade com o WISE (DQA) com possibilidade de partilha de dados em XML

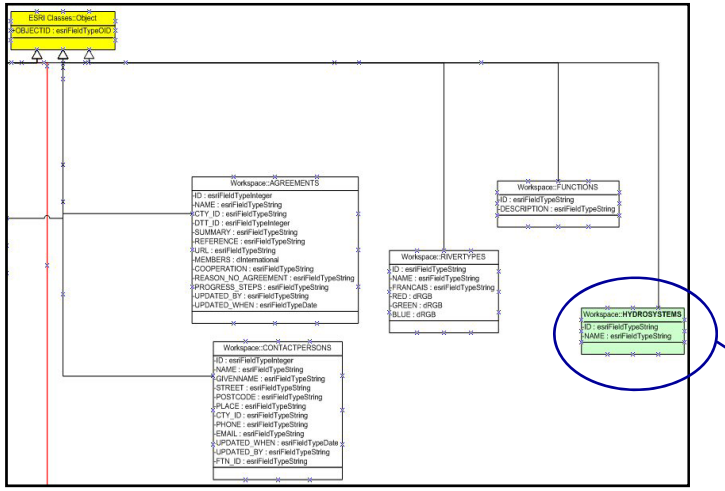
> Facilita o processo de partilha de dados através de Serviços Web (WMS, WFS)

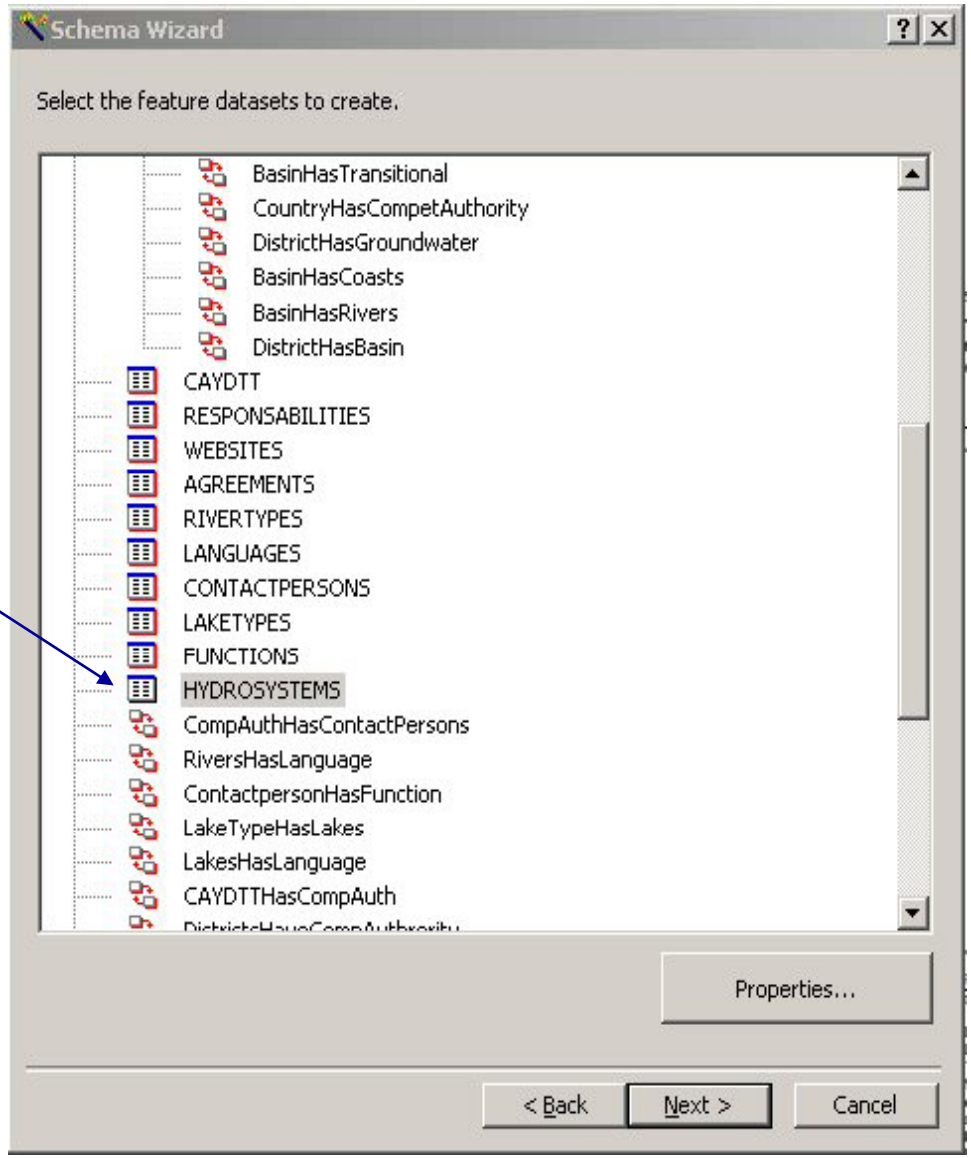
> Os processos de implementação e actualização ficam simplificados

© LNEC 2008

Alteração ao Modelo de Dados

Diagrama de Classes UML

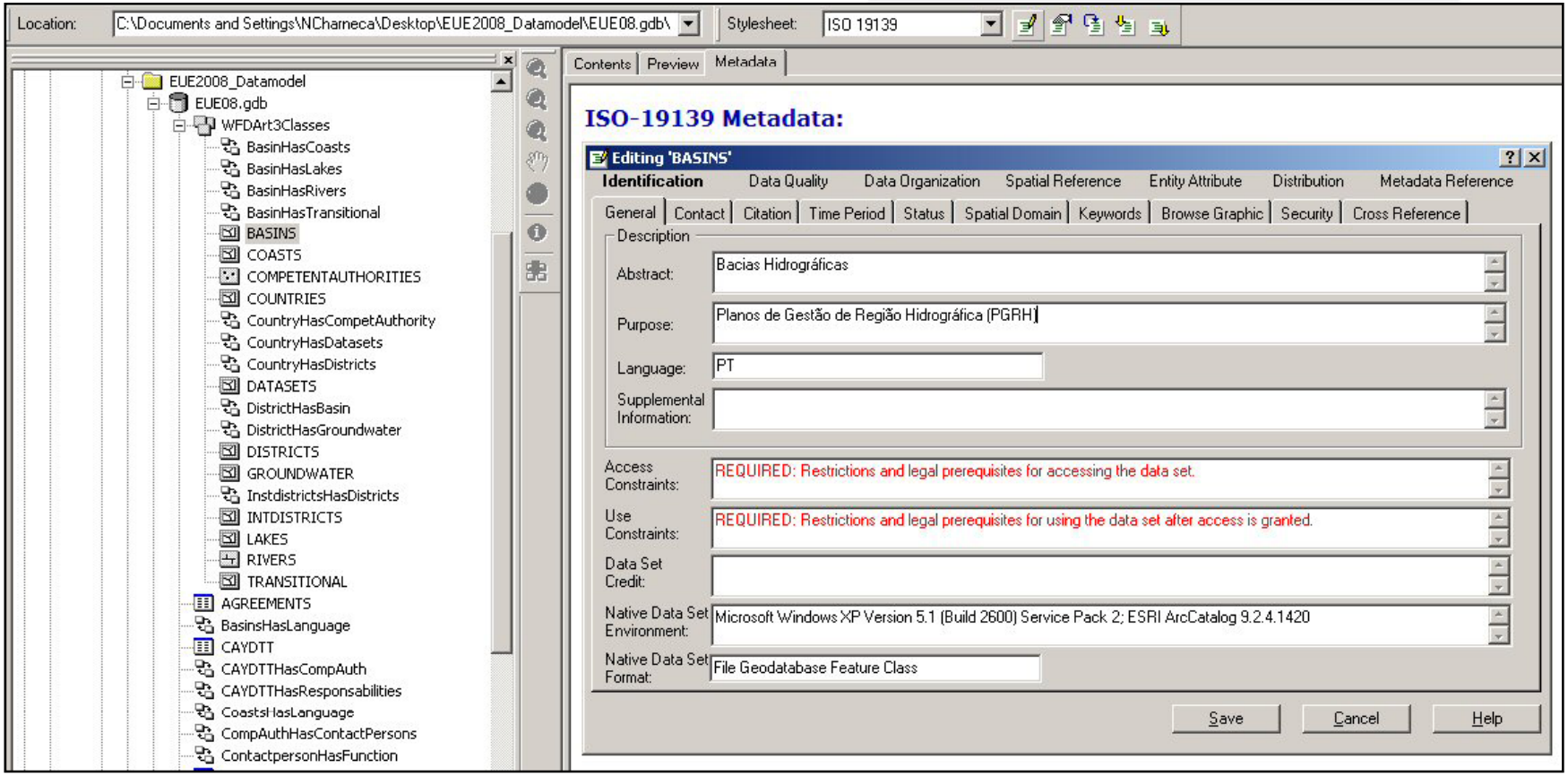




© LNEC 2008

Vantagens de um MDG

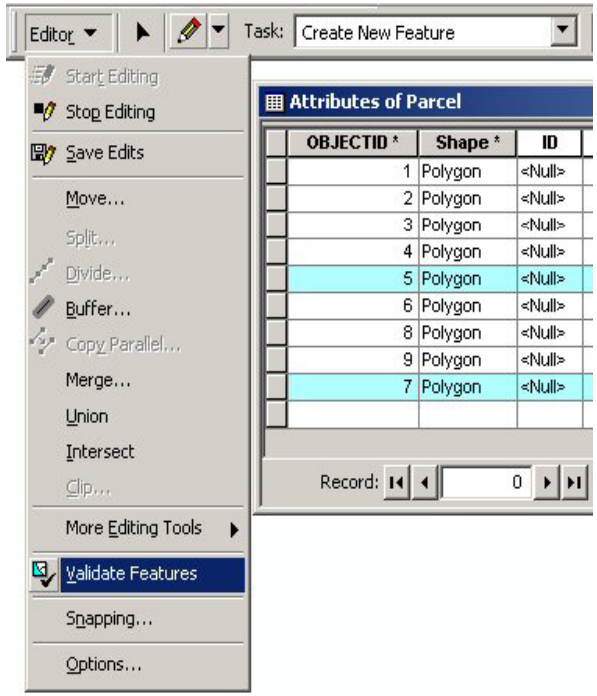
> Edição de Metainformação de acordo com o padrão (ISO 19115/19139)

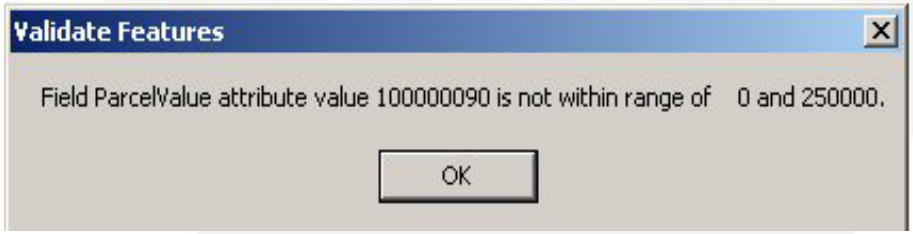


© LNEC 2008

Validação de IG

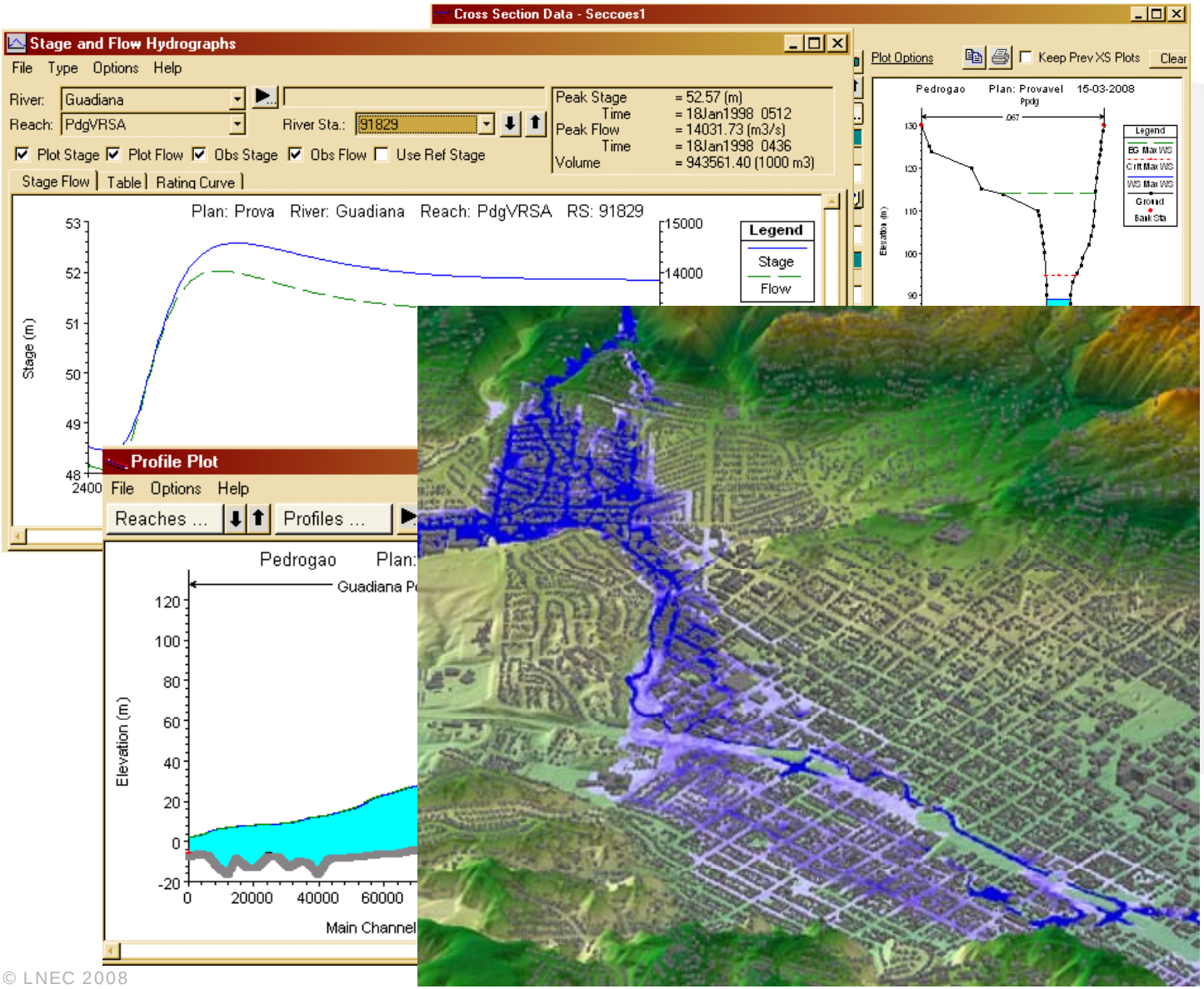
ArcMap Edit Session





© LNEC 2008

Modelação Matemática (Hidráulica e Hidrológica)

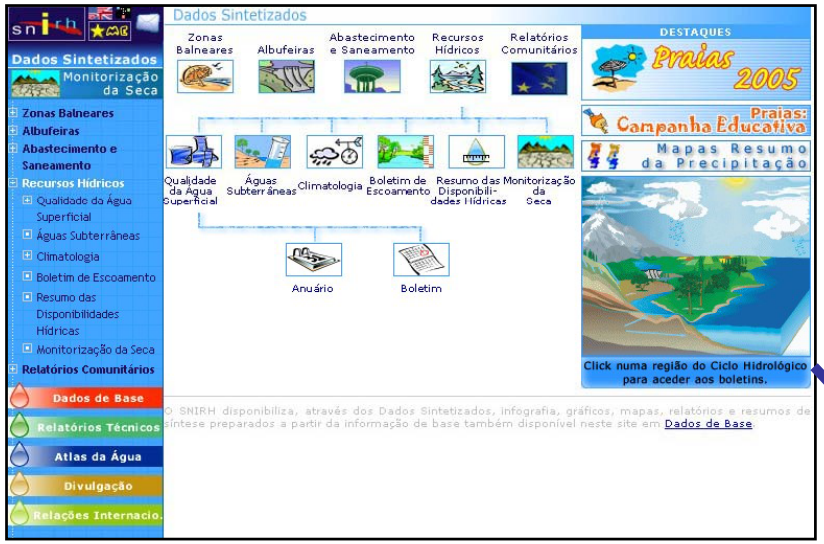


BASINS
DAFLOW
HYDROTHERM
HEC-HMS
HEC-RAS
MODFLOW
MIKE BASIN
SWSTAT
TOPAZ
VS2DH
WATFLOOD
WMS
WSPRO_

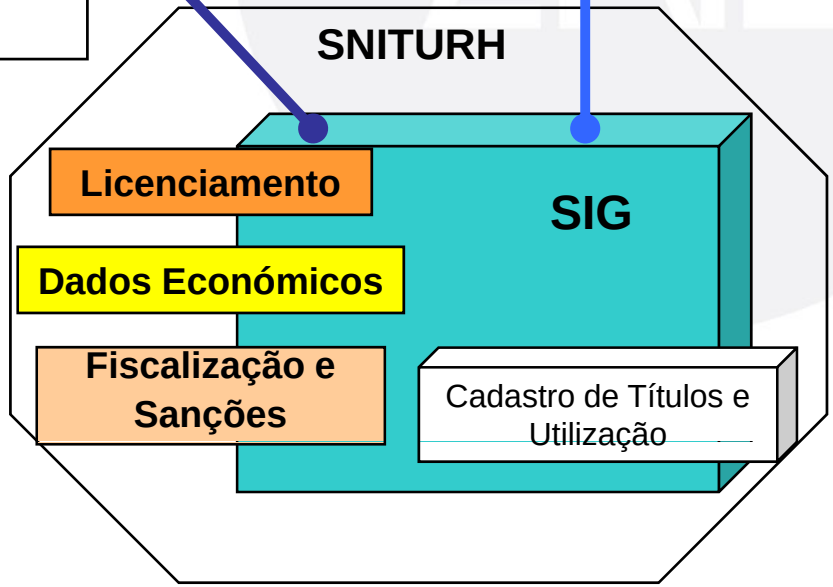
© LNEC 2008

SI Ambientais Nacionais

SNIRH: Observações e Medições



INSAAR: Abastecimento de Água e Águas Residuais

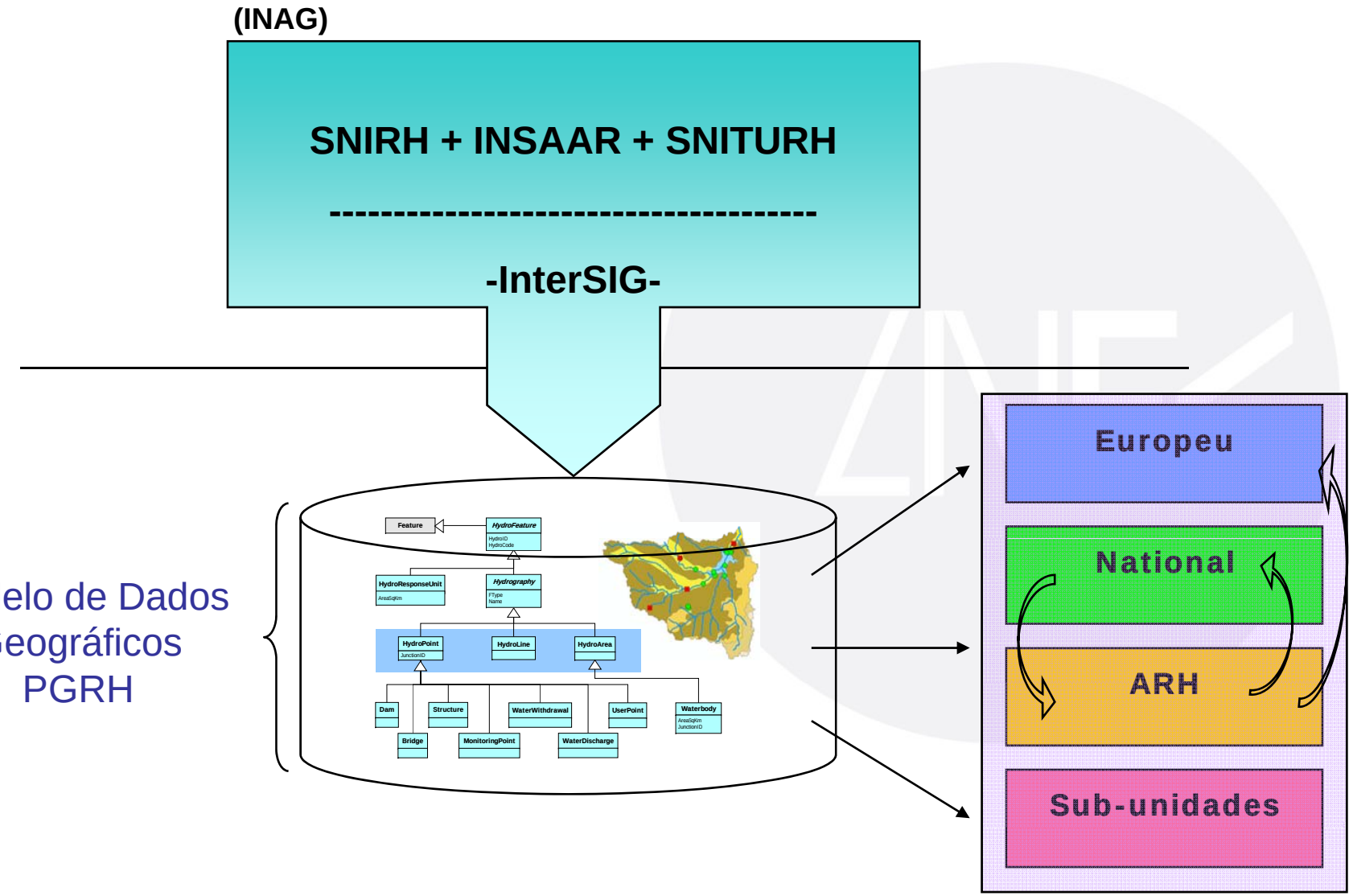


SNITURH:

Titularidade e Utilização dos RH

© LNEC 2008

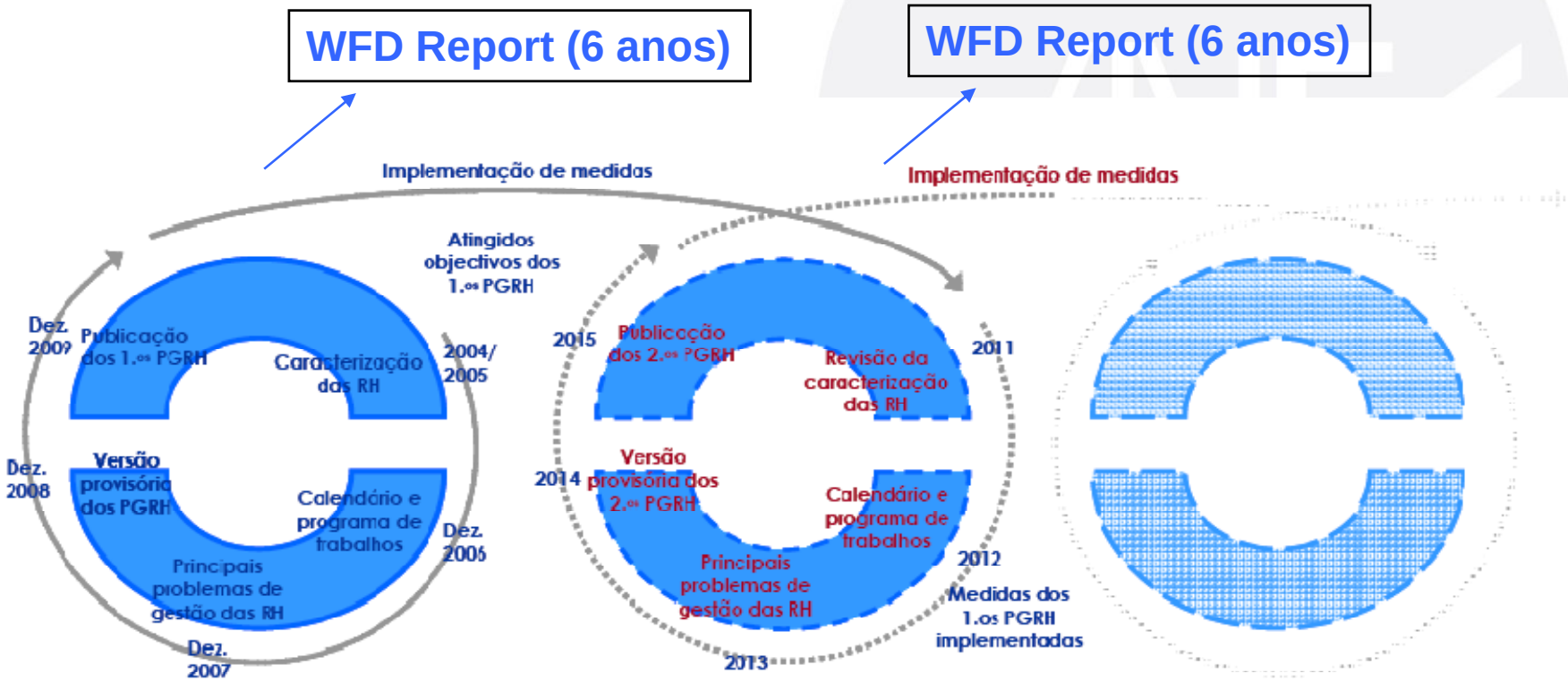
Integração de Sistemas de Informação



© LNEC 2008

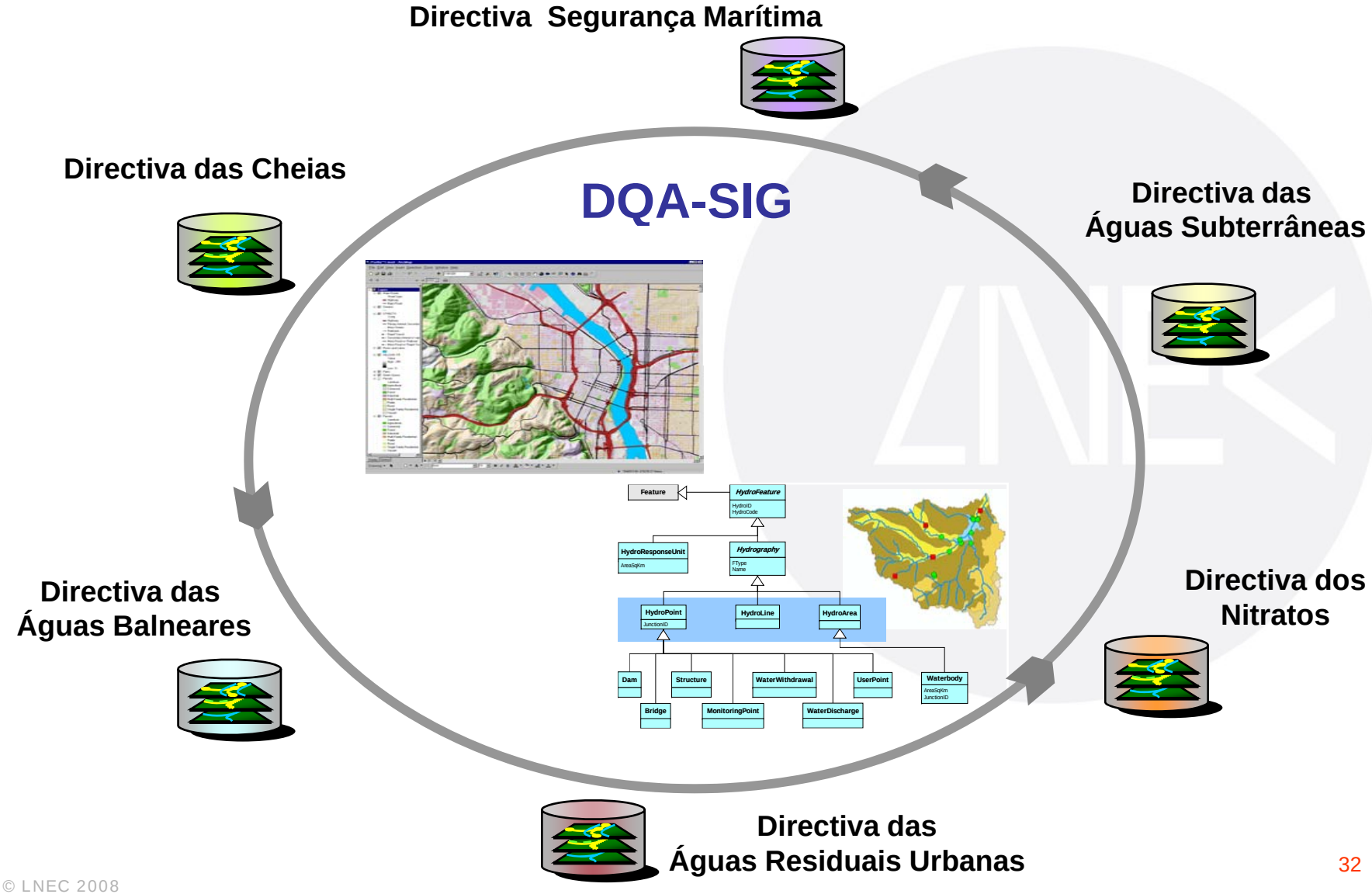
PGRH

PROGRAMA DE TRABALHOS PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA



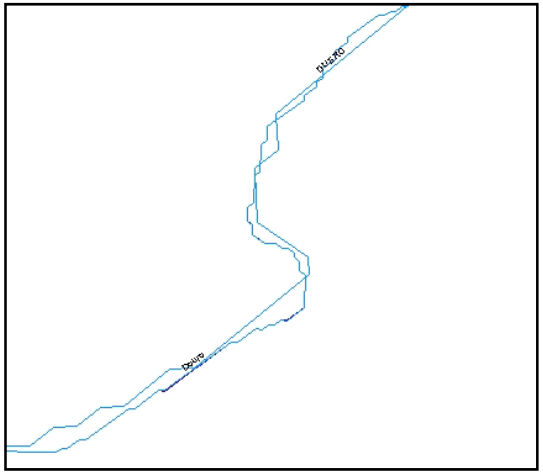
© LNEC 2008

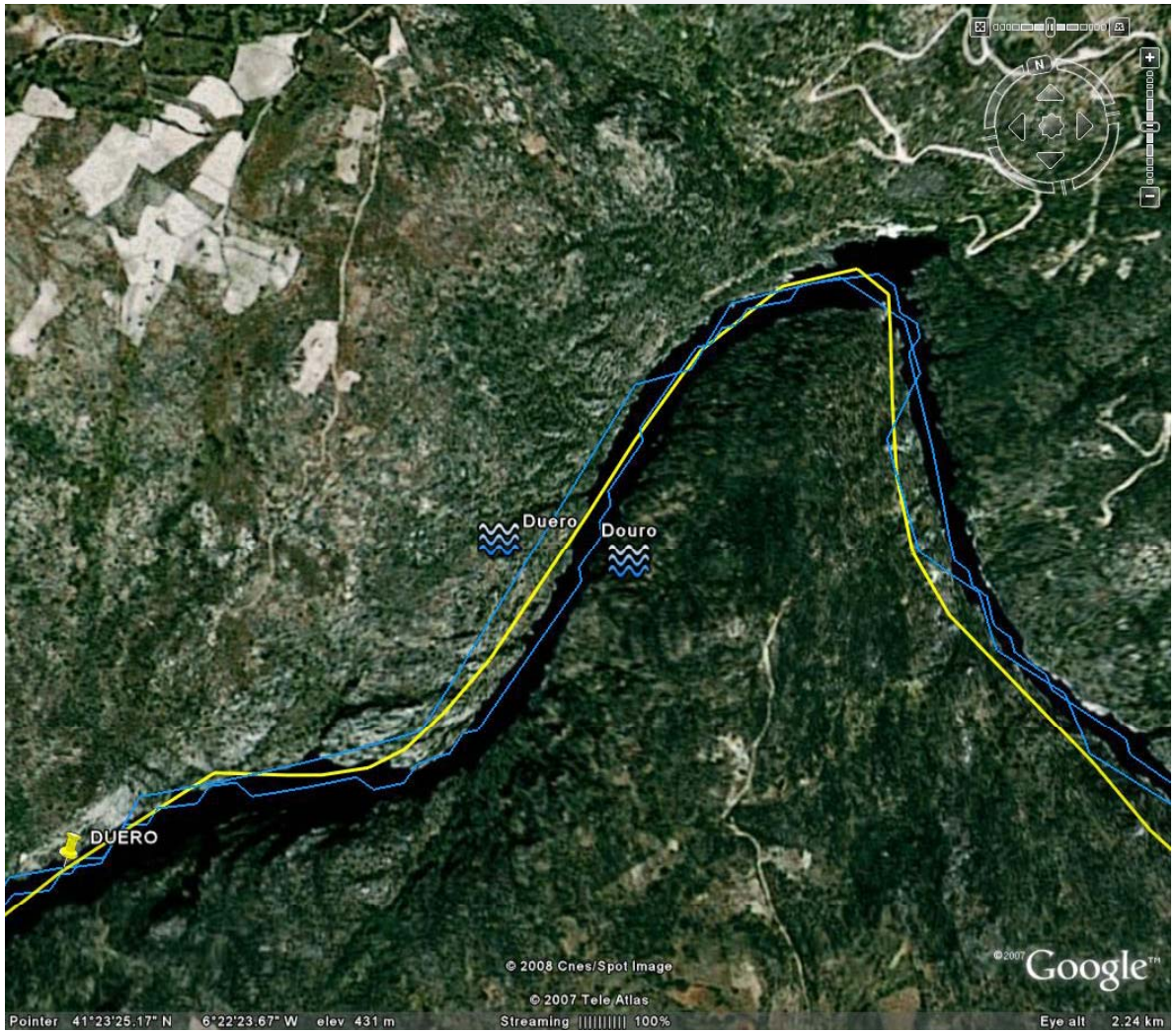
Directivas Europeias Relacionadas



© LNEC 2008

Incoerência de Mapeamento: Rios e Bacias Internacionais





- Diferentes escalas de representação
- Distinta metodologia de levantamento de IG
- Duplicação de Informação

⇩

Cálculos distintos: Áreas, comprimentos, Pressões, cenários de simulação

© LNEC 2008

Notas Finais

> O modelo de dados em desenvolvimento é totalmente **compatível com os requisitos da DQA** (WISE) e um instrumento útil no âmbito dos **PGRH**

> O Modelo de dados está preparado para receber informação do **SNIRH, INSAAR,** e eventualmente **SNITURH.**

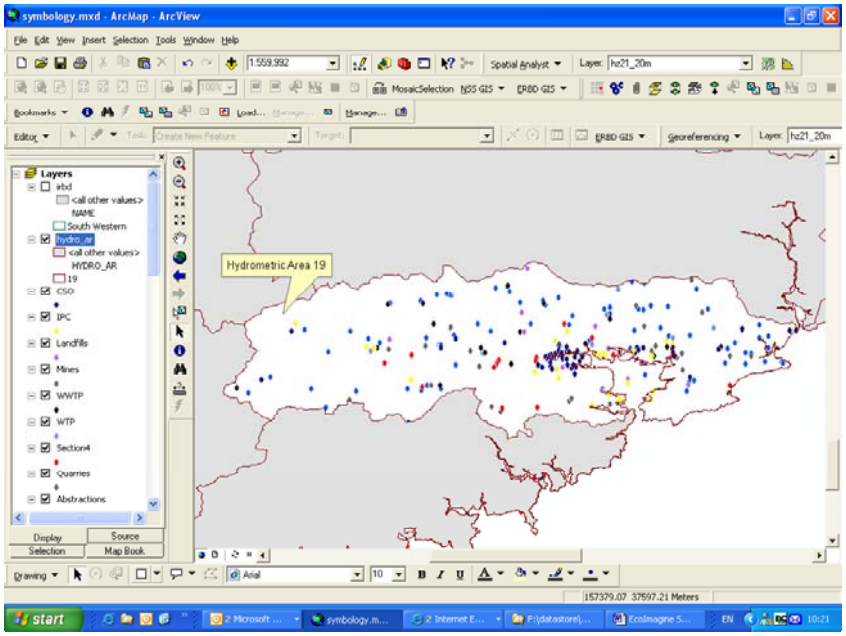
> Estão a ser testados **modelos de simulação hidrológica (HEC+MIKE)** para aferir as necessidades de partilha de IG

> A **compatibilização de Informação geográfica**, num contexto Ibérico, será estudada com a Uni. de Saragoza

© LNEC 2008

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Obrigado



NCharneca@lnec.pt

Departamento de Hidráulica e Ambiente

- Núcleo de Tecnologias de Informação -

www.lnec.pt/organizacao/dha/nti

© LNEC 2008