



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE

Modelo de Dados de Riscos Naturais

Caso de Estudo da Diretiva 2007/60/CE

Sofia Cunha⁽¹⁾; Sónia Fernandes ⁽¹⁾; Francisco Caldeira ⁽²⁾ Aurete Pereira ⁽³⁾ Joaquim Pinto da Costa⁽¹⁾; Luis Baltazar ⁽¹⁾; Paulo Cruz ⁽¹⁾
(¹) APA; (²) INE; (³) LNEG

sofia.ribeiro@apambiente.pt; sonia.fernandes@apambiente.pt; francisco.caldeira@ine.pt;
aurete.pereira@lneg.pt; joaquim.costa@apambiente.pt; luis.baltazar@apambiente.pt; sonia.paulo.cruz@apambiente.pt

1. Introdução
2. Enquadramento da Diretiva 2007/60/CE
 1. Objetivo
 2. Fases de Implementação
 3. Cartografia
3. Tema III.12 – Zonas de Riscos Naturais
4. Modelo INSPIRE CORE (III.12)
5. *Tools* ETL (Extract, Transformation, Load):
 1. HALE , The HUMBOLDT Alignment Editor (APA;INE;LNEG)
 2. FME (Feature Manipulation Engine) (APA)
6. Conclusões/Recomendações

Grupo GTI GT3 – Introdução



- A APA como entidade pública produtora de informação geográfica tem conjuntos de dados e serviços geográficos enquadrados no tema III.12 – Riscos Naturais.
- Serão divulgados os trabalhos desenvolvidos no GTI GT3, em colaboração com o INE e LNEG, cujas atividades visam assegurar o cumprimento das metas da Diretiva INSPIRE (interoperabilidade).
- Foram feitas duas abordagens de transformação de dados geográficos recorrendo a diferentes software:

HALE (The HUMBOLDT Alignment Editor)

FME (Feature Manipulation Engine)



Objetivo da Diretiva 2007/60/CE

- Quadro legal a nível nacional e internacional de **avaliação e gestão dos riscos de inundações**, para minimizar os impactos negativos das inundações em território nacional;
- Transposta pelo Decreto-lei n.º 115/2010, de 22 de outubro;
- Tema transversal a outros temas INSPIRE



Fases da Implementação da Diretiva 60/CE/2007

Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações

(Artigo 5º da DAGRI e do DL)

2018 + 6

Revisão/Cartografia de Inundações

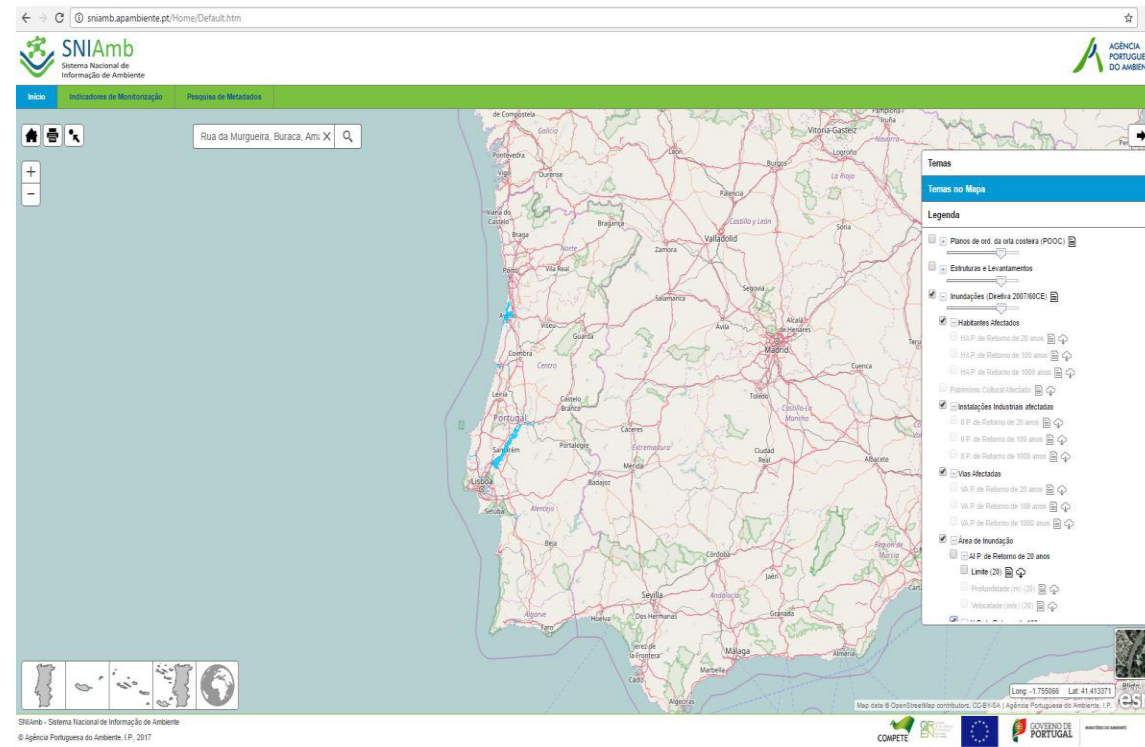
(Artigo 6º - DAGRI e Artigo 7º e 8º - DL)

2019+6

Revisão dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI)

(Artigo 7º da DAGRI e Artigo 9º do DL)

2021+6



<http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm>

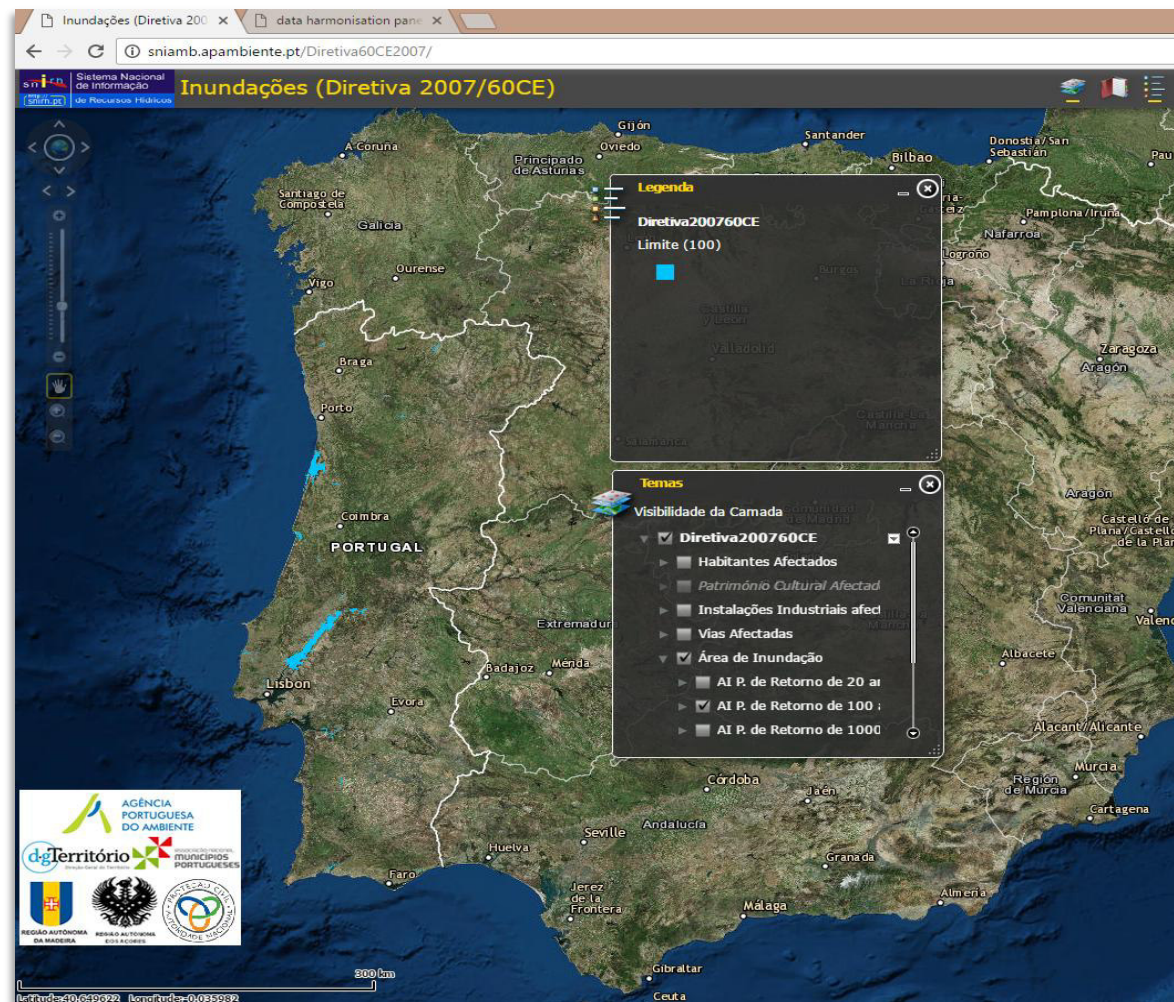
Cartografia- serviço wms e wfs

3 cenários

- Probabilidade alta (T= 20anos)
- Probabilidade média (T= 100 anos)
- Probabilidade baixa (T= 1000 anos)

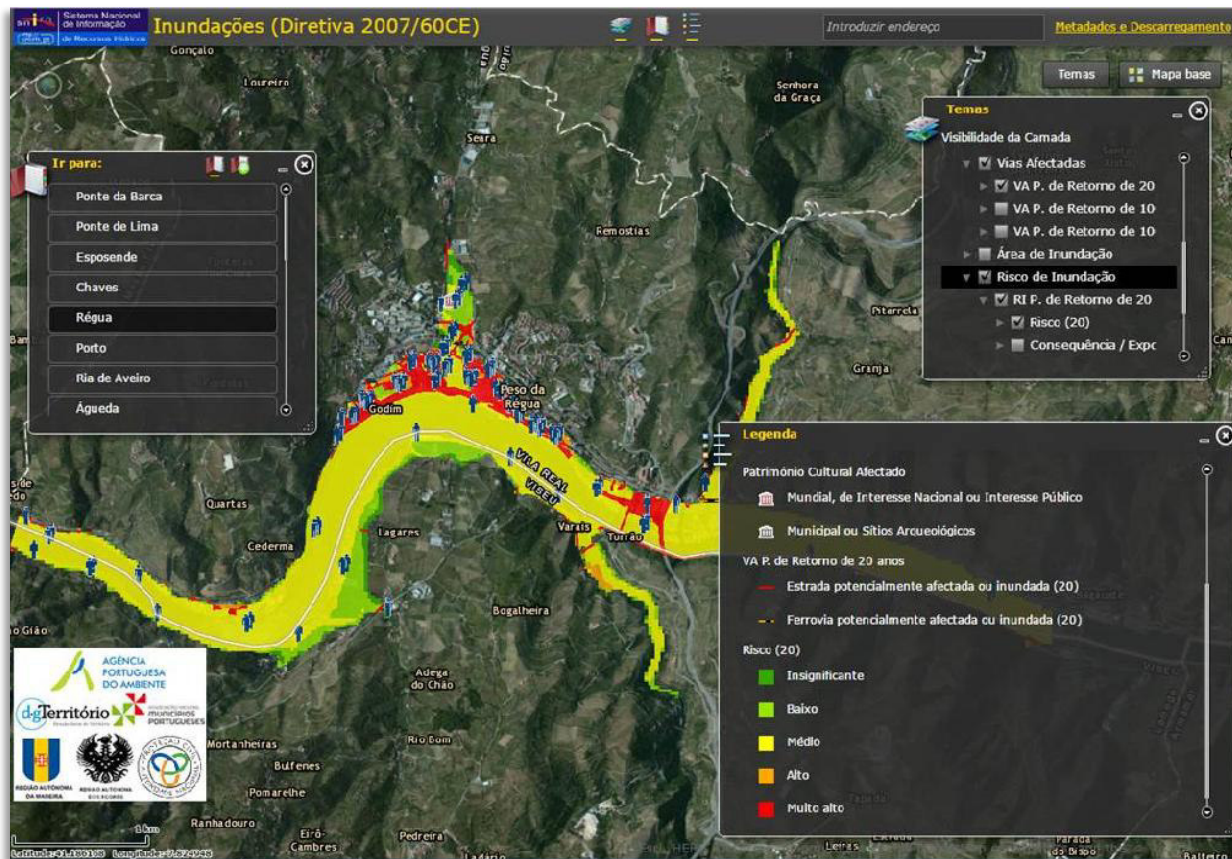
Cartas de Inundação

- Limite - Extensão da inundação (m²)
- Profundidade - Profundidades ou nível de água (m)
- Velocidade - Velocidade de fluxo ou caudal (m³/s)



<http://sniamb.apambiente.pt/Diretiva60CE2007/>

Cartografia- serviço wms e wfs



<http://sniamb.apambiente.pt/Diretiva60CE2007/>

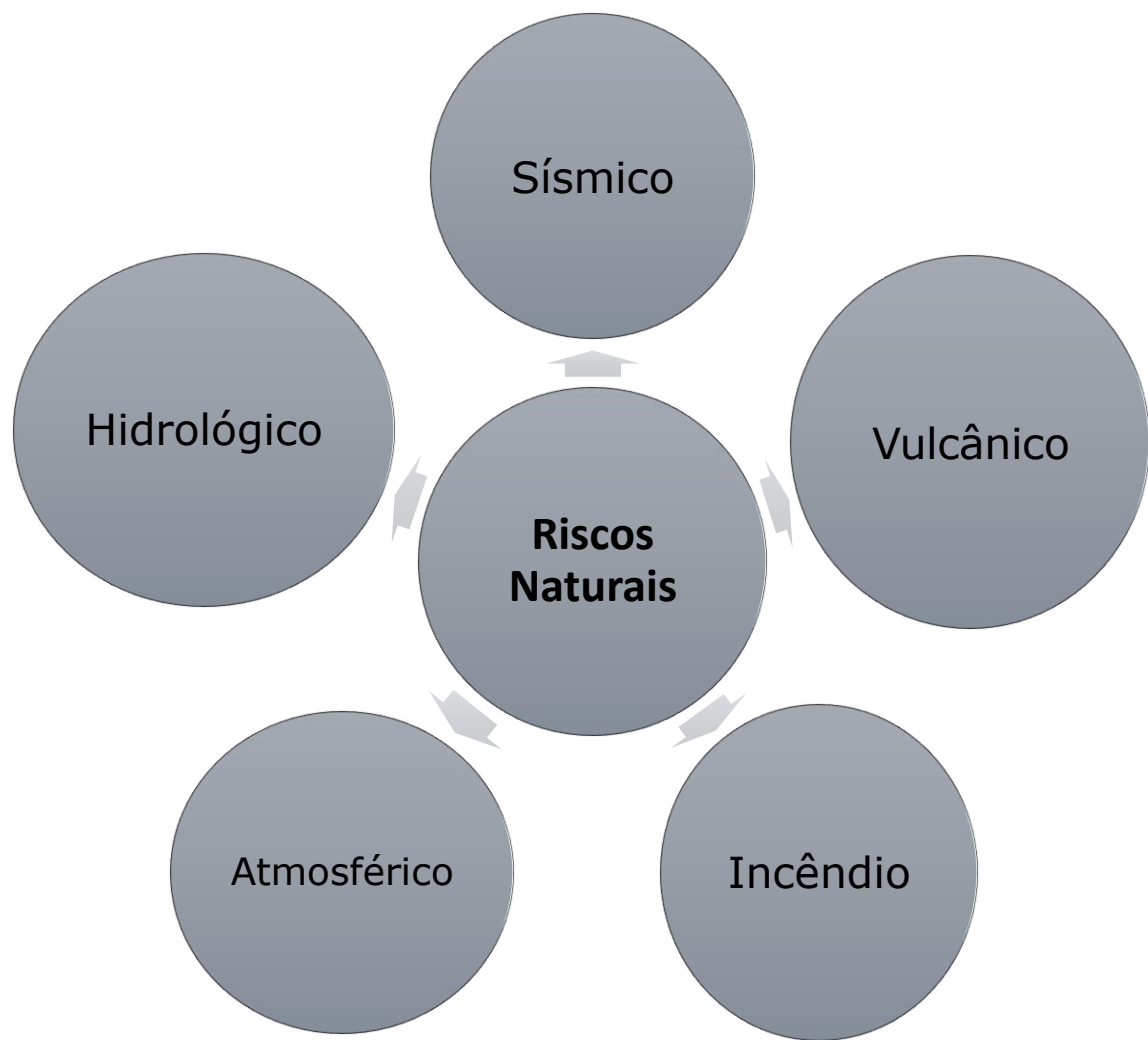
Cartas de Risco

- Consequências/Exposição
- Perigosidade

Elementos expostos

- População afetada
- Atividades económicas em risco
- Acidentes de poluição
- Outras informações

		Perigosidade de cheia					Classes de Risco:
		Insignificante	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Consequência	Minima	I	I	L	L	M	I Inexistente / Insignificante
	Reduzida	I	L	M	M	H	L Baixo
	Média	L	M	M	H	H	M Médio
	Alta	L	M	H	H	VH	H Alto
	Máxima	M	H	H	VH	VH	VH Muito Alto



Áreas vulneráveis caracterizadas de acordo com os riscos naturais, que pela sua localização, severidade e frequência poderão afetar potencialmente a sociedade (Anexo 3).

Regras de Implementação - Tema III.12



INSPIRE
Infrastructure for Spatial Information in Europe

D2.8.III.12 Data Specification on *Natural Risk Zones* – Technical Guidelines

Title	D2.8.III.12 INSPIRE Data Specification on <i>Natural Risk Zones</i> – Technical Guidelines
Creator	INSPIRE Thematic Working Group <i>Natural Risk Zones</i>
Date	2013-12-10
Subject	INSPIRE Data Specification for the spatial data theme <i>Natural Risk Zones</i>
Publisher	European Commission Joint Research Centre
Type	Text
Description	This document describes the INSPIRE Data Specification for the spatial data theme <i>Natural Risk Zones</i>
Contributor	Members of the INSPIRE Thematic Working Group <i>Natural Risk Zones</i>
Format	Portable Document Format (pdf)
Source	
Rights	Public
Identifier	D2.8.III.12_v3.0
Language	En
Relation	Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)
Coverage	Project duration



Harmonização de dados do tema Zonas de risco natural no âmbito da Diretiva INSPIRE

Questionário para aferir conhecimentos sobre as especificações de dados do tema Zonas de risco natural.

III.12



Nome *

Primeiro e último nome.

Sofia Ribeiro

Email *

sofia.ribeiro@apambiente.pt

Instituição *

Indique a instituição a que pertence.

- ☒ APA
- ☐ DGADR
- ☐ DGEG
- ☐ DGRM
- ☐ DGT
- ☐ ICNF
- ☐ IH
- ☐ IPMA
- ☐ LNEG
- ☐ RAA
- ☐

<https://docs.google.com/forms/d/1R2pT94Jp-dizwCPgJWtLMjXnOZRNi0d2QTVAJHYyWMs/print...> 06-07-2016

Caso de Estudo – Modelo INSPIRE Core

Objetos geográficos :

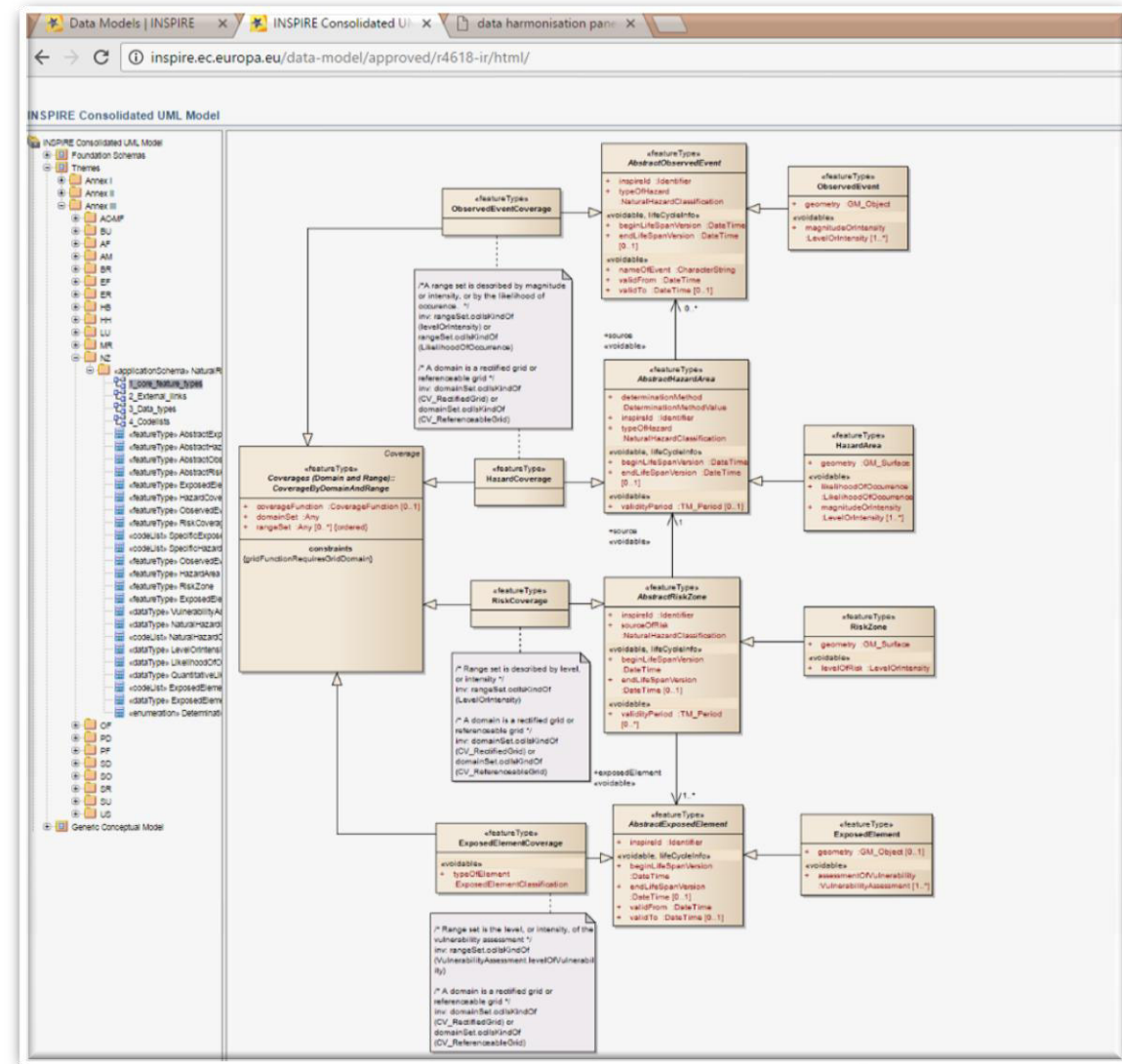
- Área de perigo
- Zona de risco
- Elemento exposto
- Evento observado (Portugal não tem esta *layer*)

Formatos:

- Vettori
- *Raster*

Links externos :

- "*Abstract Observed Event*"
- "*Abstract Exposed Element*" (Temas: Estações de Monitorização Ambiental, *Uso do Solo, Saúde Humana e Segurança, Sítios Protegidos*)



Caso de Estudo – Modelo INSPIRE Core

Tipos de campo:

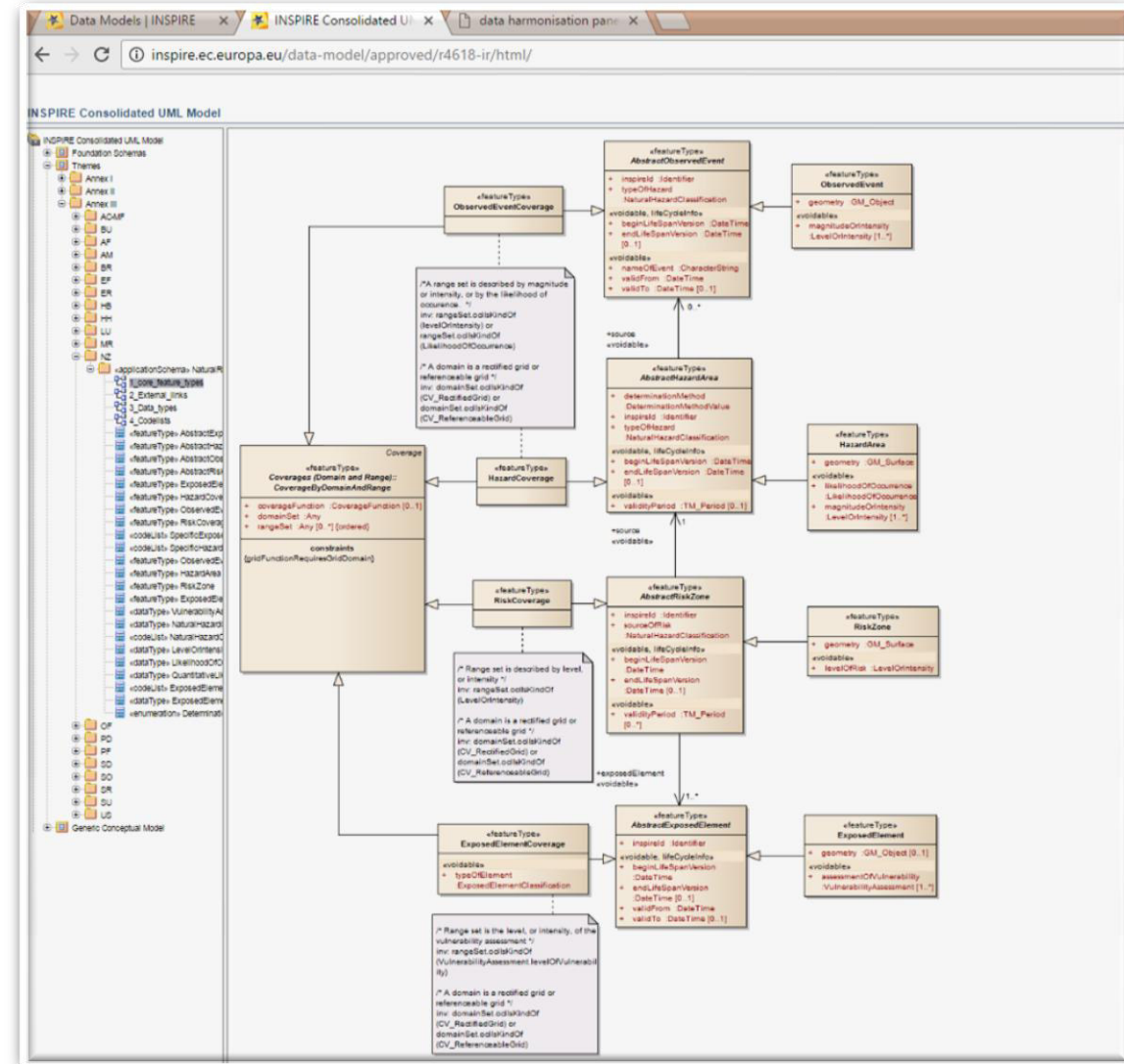
- “LikelihoodOfOccurrence” - possibilidade de ocorrência de um evento - voidable;
- “LeveolOrIntensity” - nível de risco - voidable;
- “VulnerabilityAssessment” - vulnerabilidade do elemento exposto- voidable ;
- “**Determination Method**”, Mandatório
- Units of Measure (UOM)
- “Base Types doumentation”, voidable

Code Lists:

- “Natural Hazard Classification”, voidable
- “Exposed element Classification”, voidable

Anexo D – Zonas de risco natural (Diretiva das Inundações – modelo (FD Group))

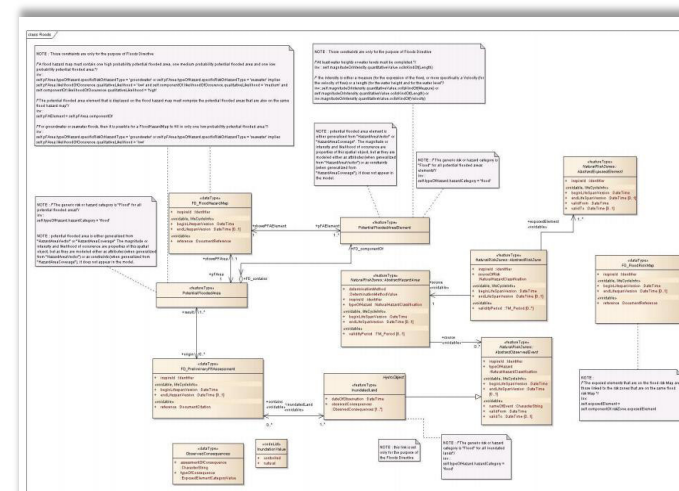
Anexo A - identifica os testes de validação que deverão ser aplicados após o processo de harmonização de dados.



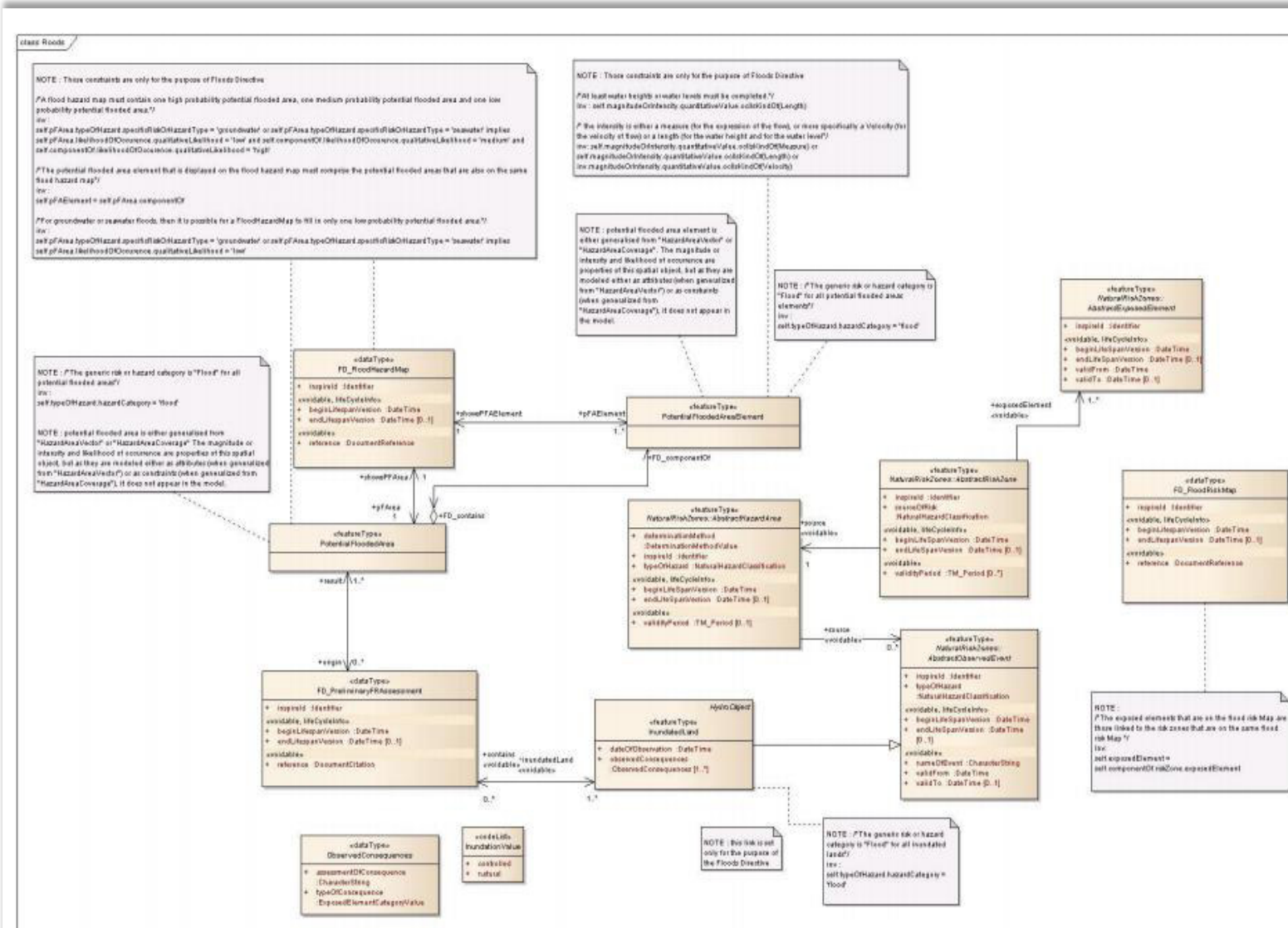
Caso de Estudo – Anexo D

O **Anexo D** descreve um *schema* provisório para a Diretiva das Inundações (**FD**) e acrescenta o modelo dos riscos naturais:

- *Code list: tipo de inundações;*
- Relaciona o modelo INSPIRE dos Riscos Naturais com o modelo **INSPIRE Hidrografia Anexo I** (*"inundated land"*);
- Prevê a introdução do elemento "inundated land" no objecto **Avaliação Preliminar de Risco de Inundação**;
- A identificação do Risco Preliminar de Inundação, está relacionada com a georreferenciação dos eventos de cheia;
- Permite geometrias GM-object (polígono, ponto, linha);
- Acresce dois objectos: "**Potencial Flooded Area**", como resultado de uma Avaliação de Risco Preliminar (coincide com "Abstract HazardArea");
- "Potencial Adverse Consequences" e "Adverse Consequences" estão representadas no objecto espacial "AbstratExposedElement"- code list: "Adverse Consequences";



Caso de Estudo – Anexo D



III.12 Riscos Naturais – Code List

Etiqueta: **Categoria do perigo natural**
Definição: Classificação genérica de tipos de perigos naturais.
Governance level: eu-legal
Status: Válido
Temas: Zonas de risco natural
Esquema de aplicação: Zonas De Risco Natural
Extensibilidade: Extensível com valores mais restritos

Outros formatos:  XML  XML  RDF/XML  JSON  Atom  CSV

Valor de lista de códigos

Filter Etiqueta	Filter Elemento principal	Filter Governance level	Filter Status
Etiqueta	Elemento principal	Governance level	Status
alergénios	biológico	eu-legal	Válido
avalanche de neve	geológico / hidrológico	eu-legal	Válido
biológico		eu-legal	Válido
cósmico		eu-legal	Válido
deslizamento de terras	geológico / hidrológico	eu-legal	Válido
epidemia		eu-legal	Válido
geológico / hidrológico		eu-legal	Válido
impacto de meteoritos	cósmico	eu-legal	Válido
incêndios		eu-legal	Válido
incêndios florestais ou fogos de mato	incêndios	eu-legal	Válido
incêndios subterrâneos	incêndios	eu-legal	Válido
infestação	biológico	eu-legal	Válido
inundação	geológico / hidrológico	eu-legal	Válido
meteorológico / climatológico		eu-legal	Válido
ondulação de temporal	meteorológico / climatológico	eu-legal	Válido
outros riscos biológicos		eu-technical	Válido
outros riscos de origem cósmica		eu-technical	Válido
outros riscos geológicos ou hidrológicos		eu-technical	Válido
outros riscos meteorológicos ou climatológicos		eu-technical	Válido
perturbação magnética	cósmico	eu-legal	Válido
radiação solar e cósmica	cósmico	eu-legal	Válido
relâmpago	meteorológico / climatológico	eu-legal	Válido

inundação

Procurar...

Help us improving the Re3gistry software! Please fill our quick survey at <http://europa.eu/!Bn84Ct>

ID : <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NaturalHazardCategoryValue/flood>
This version: <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NaturalHazardCategoryValue/flood:1>
Latest version: <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NaturalHazardCategoryValue/flood>

Etiqueta: **inundação**
Definição: Processos de inundação de terrenos (emersos) normalmente secos ou cobertura temporária de água em terrenos que não estão normalmente cobertos por água.
Descrição: Floods can be of many types (flash floods, river overflow, tidal floods), and can have many triggers (precipitation, natural water reservoir dam failure, river channel obstruction, etc). Tsunamis and a storm surges are usually considered as a different natural hazard.
Governance level: eu-legal
Status: Válido
Parents: geológico / hidrológico
Temas: Zonas de risco natural
Esquema de aplicação: Zonas De Risco Natural
Lista de códigos: Categoria do perigo natural

III.12 Riscos Naturais – Code List

Tipo específico de perigo



Help us improving the **Re3gistry software**! Please fill our quick survey at <http://europa.eu/!Bn84Ct>

ID : <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/SpecificHazardTypeValue>

This version: <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/SpecificHazardTypeValue:1>

Latest version: <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/SpecificHazardTypeValue>

Etiqueta:

Tipo específico de perigo

Definição:

Classificação adicional do perigo natural.

Descrição:

The allowed values for this coded list comprise the values defined by data providers.

[Not available in Portuguese]

Governance level:

eu-legal

Status:

Válido

Temas:

Zonas de risco natural

Esquema de aplicação:

Zonas De Risco Natural

Extensibilidade:

Lista de códigos vazia

Outros formatos:



Caso de Estudo – Características do Software

Software	Mapeamento do Esquema	Transformação de Coordenadas	Suporte GDB ESRI	Codificação GML 3.2.1	Estado	Validação e Visualização dos Resultados	Tarefas em Tempo Real	Análise dos Dados Fonte	Integra workflows
HALE 3.2.5	Sim	Sim	Não (Profissional)	Sim	Open Source	Sim	Não (GeoServer +plugin Appschema)	Não	Workflow Editor Workflow Repository Service
FME 2014	Sim	Sim Sem EPSG 7263	Sim	Sim	Comercial	Sim	Sim	Sim	Workflow dinâmico Cria Workspaces independentes do <i>schema</i>
Plugin HALE- FME	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Caso de Estudo

Software	Área de Inundação	Zona de Risco	Elemento Exposto
HALE 2.9.5	Período de retorno de 100 anos	Período de retorno de 100 anos	População Afetada Período de retorno de 100 anos
FME Desktop 2.1	Período de retorno de 20 anos	Período de retorno de 20 anos	Património Cultural Afetado Período de retorno de 20 anos
HALE Schema Transformation Plug-in para FME	-	-	-

Caso de Estudo – Transformação de Dados

1. Correspondência dos Modelos

Estudo das especificações dos dados/Regras de Implementação

Mapeamento do *schema* -
(modelo APA vs modelo INSPIRE)

Quais as opções para **publicar o serviço** ?

2. *Mapping Tables*/Transformação & validação

Escolher o software ETL
Transformação

Configurar o esquema

Gerar dados e validar

3. Publicação dos dados

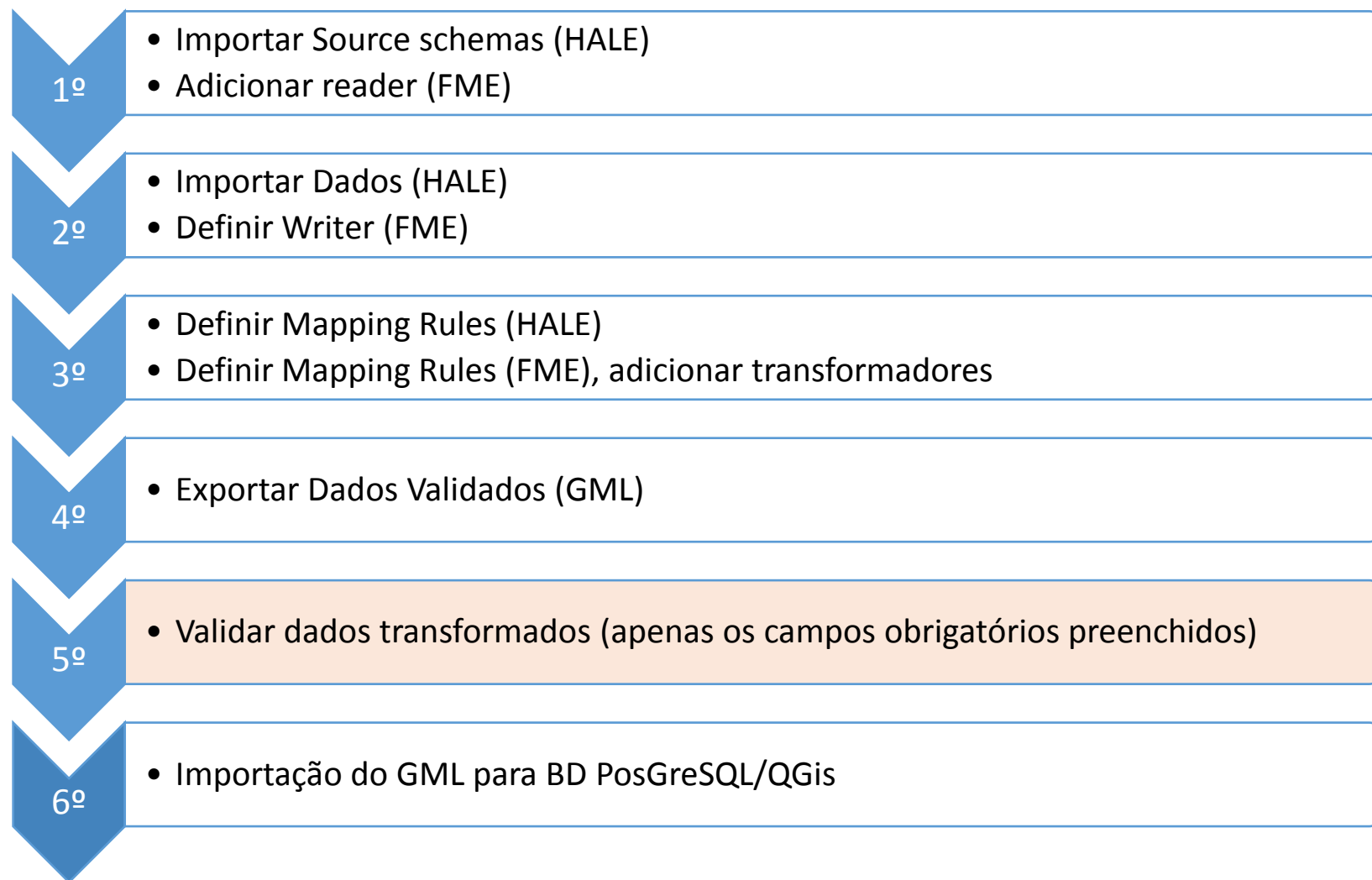
Criar dados ou configurar WFS

Upload dos dados ou
disponibilização do serviço

Editor de Metadados

Criar serviços de pesquisa INSPIRE

Caso de Estudo – ETL de Transformação



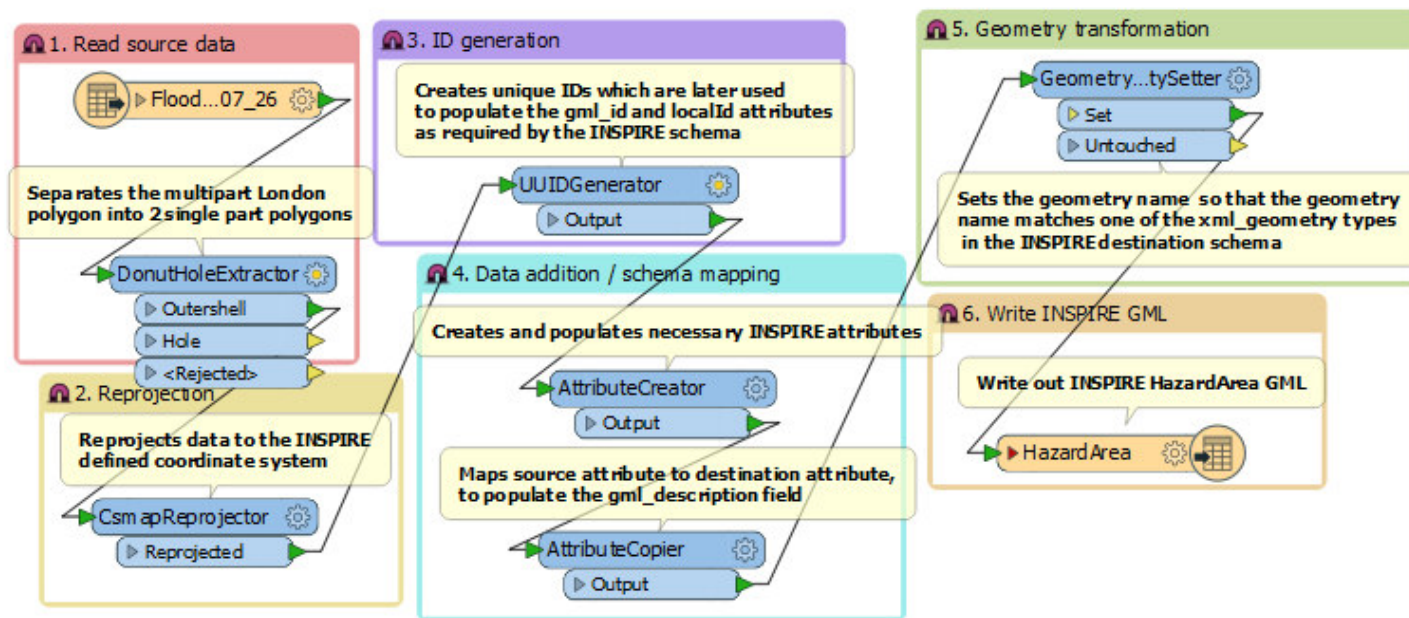
Caso de Estudo – ETL de Transformação

The screenshot displays the HUMBOLDT Alignment Editor 2.9.4 interface. The top menu bar includes File, Transformation, Edit, Window, and Help. The main workspace is divided into several panes:

- Schema Explorer:** Shows the source schema with a filter for 'type filter text'. It lists several tables, including 'D312_APA_AI_T100_Limite_PC', 'D312_APA_AR_T100_Risco_PC', and 'D312_APA_HabAfect100_p_20150213_PC'.
- Source:** A table with columns 'type filter text' and 'value'. It contains three rows of data.
- Target:** A table with columns 'type filter text' and 'value'. It lists various attributes such as 'AbstractExposedElement', 'AbstractHazardArea', 'AbstractObservedEvent', 'AbstractRiskZone', 'ExposedElement', 'ExposedElementClassification', 'ExposedElementCoverage', 'HazardArea', 'HazardCoverage', 'LevelOfIntensity', 'LikelihoodOfOccurrence', 'NaturalHazardClassification', 'ObservedEvent', 'ObservedEventCoverage', 'QuantitativeLikelihood', 'RiskCoverage', 'RiskZone', and 'VulnerabilityAssessment'.
- Alignment:** A central pane showing the mapping between source and target schemas. It includes a 'Retype' button and a 'RiskZone' table. The mapping diagram shows a flow from 'T D312_APA_AR_T100_Risco_PC' to 'T Retype' and then to 'ft RiskZone'. The 'ft RiskZone' table has columns for '...city.qualitativeValue', '...metry.Multisurface', 'beginLifeSpanVersion', '...posedElement().href', 'geometry.nullReason', 'id', '...eld.Identifier.localId', '...entfier.namespace', '...Identifier.versionId', '...ntitativeValue.uom', and '...azardCategory.href'.
- Workspace Log:** A pane at the bottom showing the execution log. It includes a 'Message' column, a 'Plug-in' column, and a 'Date' column. The log shows various messages, including 'HALE alignment import', 'Instance transformation', 'Styled Layer Descriptor import', and 'Shapefile import'.

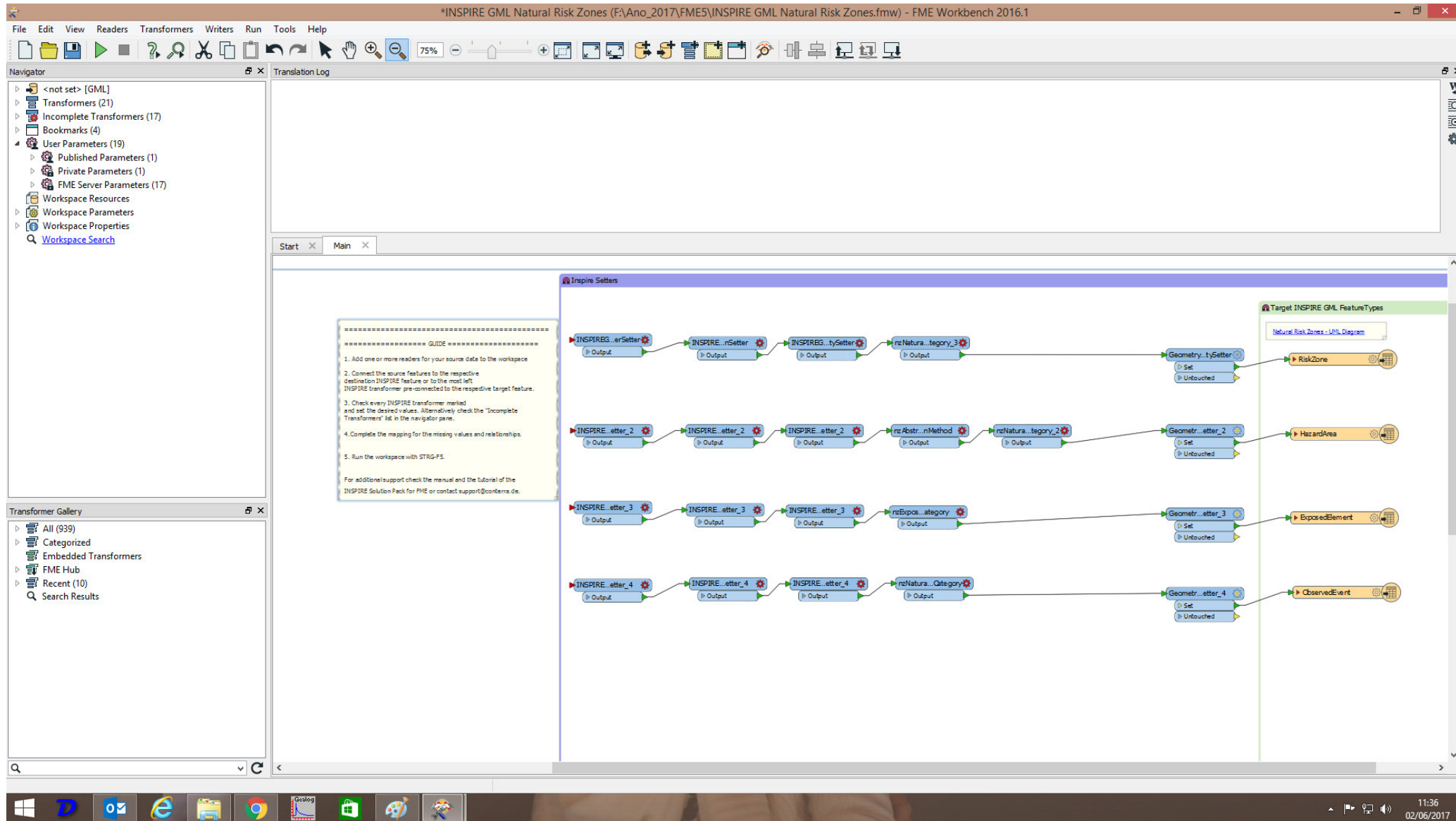
1. Mapear os atributos obrigatórios
2. Mapear os atributos disponíveis no modelo de origem

Caso de Estudo – FME UK Floods Demo

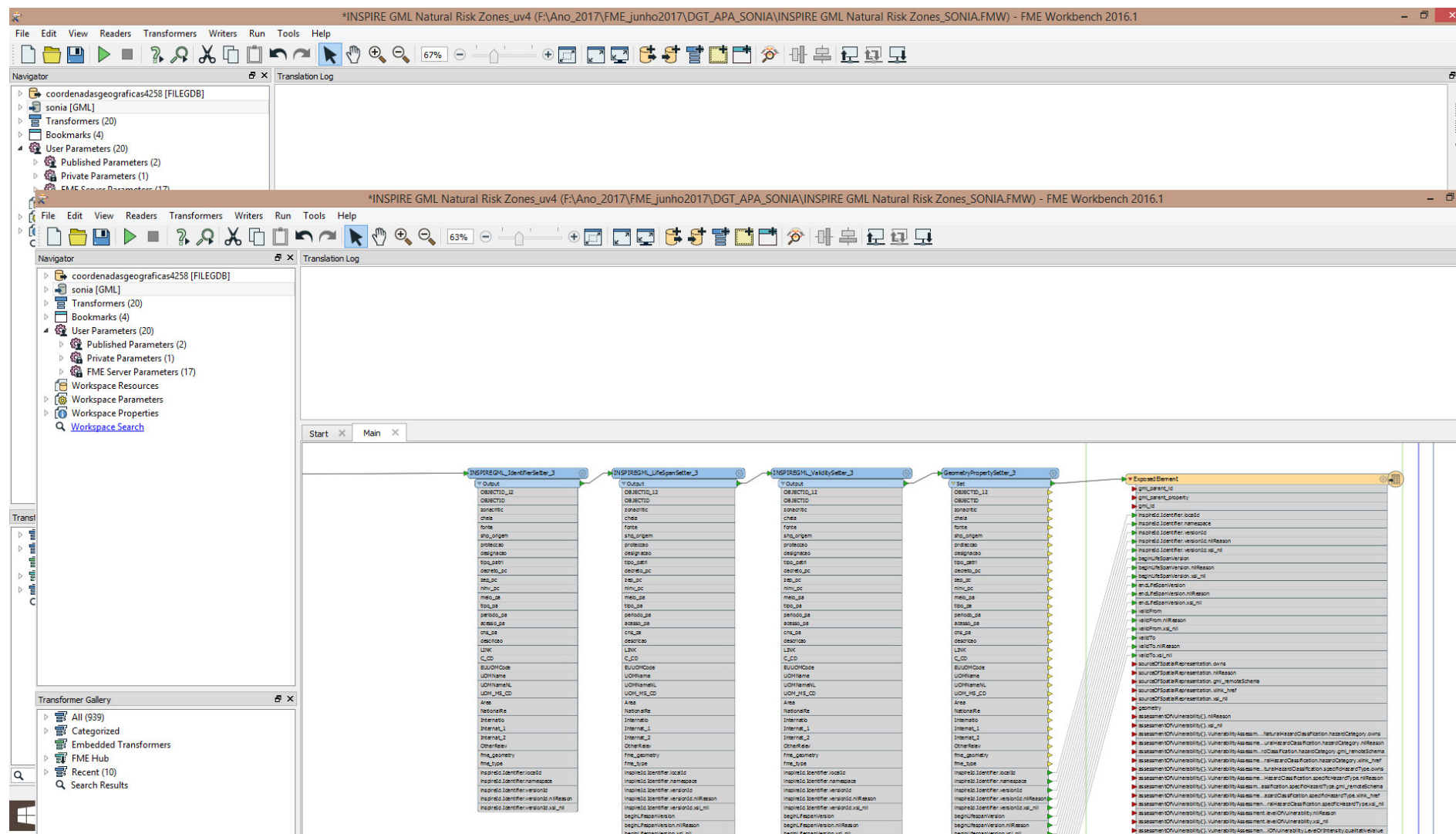


<http://inspire.ec.europa.eu/code/ist/NaturaHazardCategoryValue/>
<http://inspire.ec.europa.eu/code/ist/NaturaHazardCategoryValue/flood/>
<http://inspire.ec.europa.eu/code/ist/SpecificHazardTypeValue>
<http://www.fema.gov/floodplain-management/flood-zones>

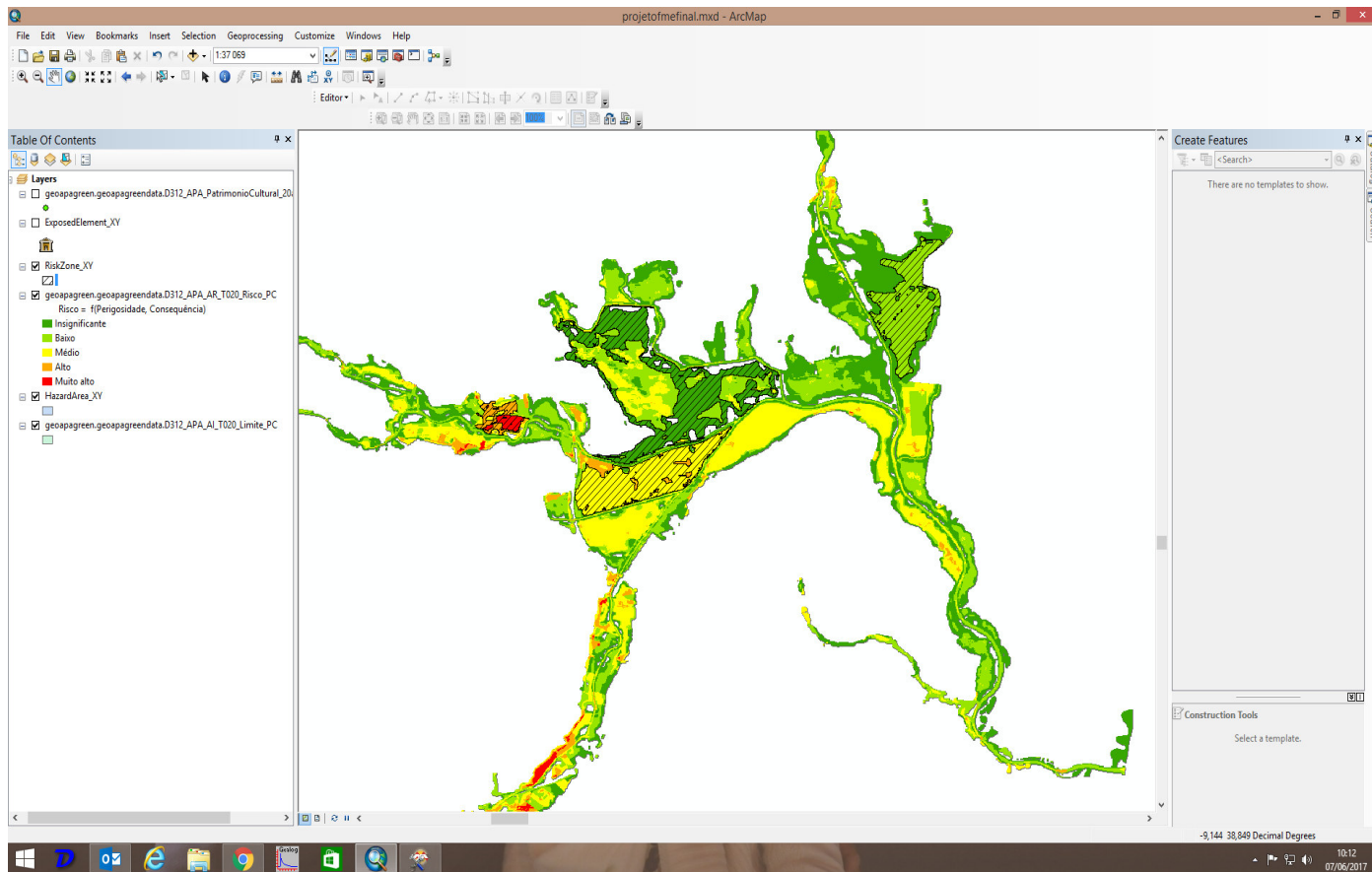
FME – INSPIRE Core Natural Risk Zones



Caso de Estudo – ETL de Transformação



Caso de Estudo – Problemas com geometrias



Multis geometry - Um multi é uma coleção definida de **geometrias de um único tipo comum** que é tratado como uma única unidade. Multis não pode ser aninhado ou ter uma hierarquia dentro deles

Multiple Geometry - Uma geometria múltipla é uma coleção contendo **partes que são interpretadas como geometrias independentes**. Cada parte é tratada como sua própria geometria completa, separada de outras partes.

Attribute Aggregator - UOM

Conclusões/Recomendações

- A cartografia da Diretiva 60/CE/2007 pode ser transformada no modelo INSPIRE Core dos Riscos Naturais;
- Ambos os *software* HUMBOLDT *Alignment Editor* (HALE) e FME poderão ser utilizados para harmonizar dados geográficos da Diretiva das Inundações (HALE - versão profissional GDB);
- O *schema* provisório para a Diretiva das Inundações (FD) descrito nas regras de implementação do INSPIRE (Anexo D), deverá ser testado, uma vez que tem maior afinidade com o modelo de dados fonte da APA;
- O modelo de dados de origem deverá ter um atributo com a identificação do "**LocalId**", a definir posteriormente (APA), este deverá ter em conta a unidade de gestão associada à zona crítica (UOM);
- A criação do "**INSPIREID**" deverá seguir as recomendações do GTR;
- Os dados geográficos avaliados revelaram consistência lógica, isto é têm estrutura física do modelo de riscos naturais, as características topológicas adequadas (relação entre polígonos) e têm domínio de dados adequado (enquadrado nas listas admissíveis de atributos). As regras de consistência lógica foram implementadas ao nível dos valores dos atributos com recurso a listas codificadas nos diagramas de classes UML, por exemplo: "**Hazardcategory** (Flood-URI)";

Conclusões/Recomendações

- A qualidade posicional dos dados não revelou qualquer heterogeneidade, isto é, os dados revelaram proximidade dos valores “reais”, tendo em conta as posições relativas e o sistema de referência de coordenadas; Não foram testados dados de outras regiões (RAA e RAM);
- A qualidade temática dos dados também foi testada, por exemplo os atributos não - quantitativos associados ao nível de risco (insignificante, baixo, médio, alto e muito alto) são passíveis de serem transformados no modelo INSPIRE;
- O modelo da cartografia das inundações é complexo relativamente à definição de geometria, em ambos os software, nomeadamente com as *layers poligonais*: área de inundação e zona de risco.
- Com o FME, foi necessário acrescentar vários transformadores como: Donut extractor, Donut Builder, Aggregator, AttributeCopier. No HALE foram superadas as questões de heterogeneidade da geometria com o transformador (“GMSurface”).
- O software FME ainda não tem disponível o sistema de referência EPSG 3763.
- O ArcGis tem já disponível uma FME extension (FME Interoperability Tool).

Conclusões/Recomendações

- O teste do HALE identificou a necessidade de criar uma *codelist* para o nível de risco, combinação das consequências de um evento com a probabilidade associada de ocorrência (ISO/IEC 31010 – Técnicas de Avaliação de Riscos);
- Com o FME, recorreremos à demo do modelo das inundações do Reino Unido (fonte em suporte), e à demo das parcelas cadastrais (geometria);
- Ainda não existe um validador que permita examinar os objectos espaciais especificados no INSPIRE GML para o tema dos riscos naturais.
- Os GML gerados têm dimensões consideráveis (GDB)
- Partilha de conhecimento adquirido durante a sua implementação, o que se traduz numa mais-valia para trabalhos futuros.

Referencias

https://docs.safe.com/fme/html/FME_Desktop_Documentation/FME_Workbench/!FME_Geometry/Multis.htm

<http://www.esdi-community.eu/projects/hale>

<https://knowledge.safe.com/articles/1359/inspire-natural-risk-zones-demo-annex-iii.html>

<http://inspire.ec.europa.eu/Themes/140/2892>

Obrigado!



AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE



REPÚBLICA
PORTUGUESA

AMBIENTE