

Interoperabilidade Semântica Entre Sistemas de Resposta à Emergência



Rebeca Barros^{1,2}, Vaninha Vieira^{1,2}, Lais Salvador^{1,2} e Reinaldo Almeida¹

¹ Departamento de Ciência da Computação - Universidade Federal da Bahia (UFBA)

² Fraunhofer Project Center for Software and Systems Engineering at UFBA



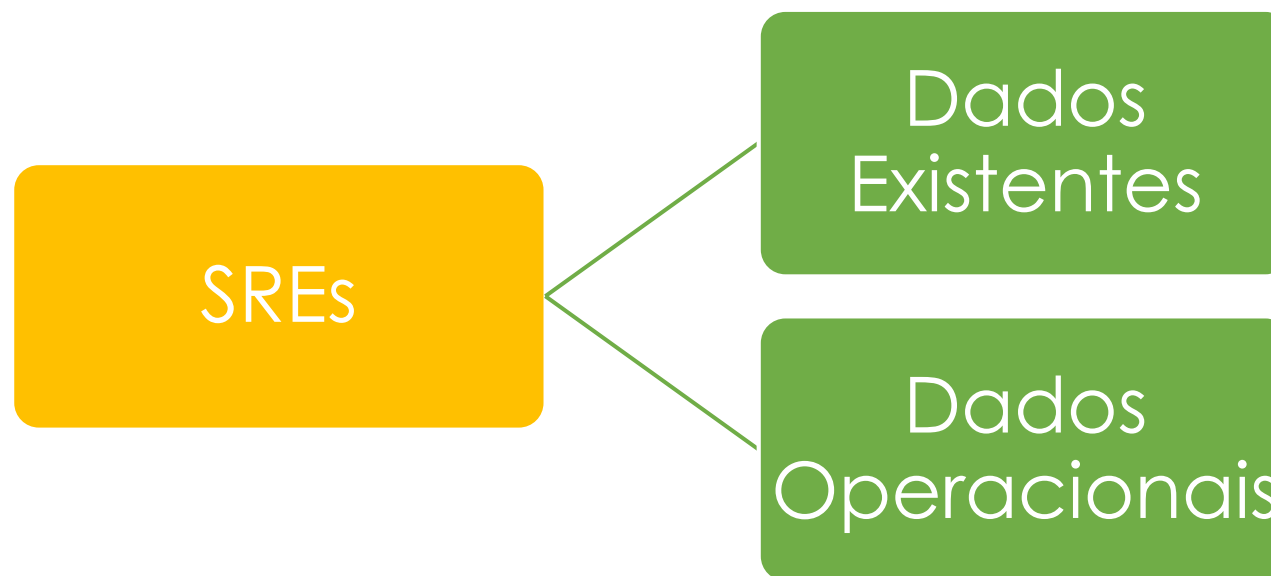
Agenda

1. Contexto e Problema
2. Objetivos
3. Conceitos e Trabalhos Relacionados
4. Implementação
5. Avaliação
6. Contribuições
7. Trabalhos Futuros

Contexto

- **Emergência:** evento imprevisto e repentino que exige medidas imediatas para minimizar suas consequências e riscos à vida e à propriedade (DHA, 1992).
- **Gerenciamento de Emergências:** coordenação de atividades envolvidas na preparação, suporte e reconstrução da sociedade quando desastres naturais ou provocados pelo homem ocorrem (COVA, 1999) (CATARCI et al., 2008)

Problema



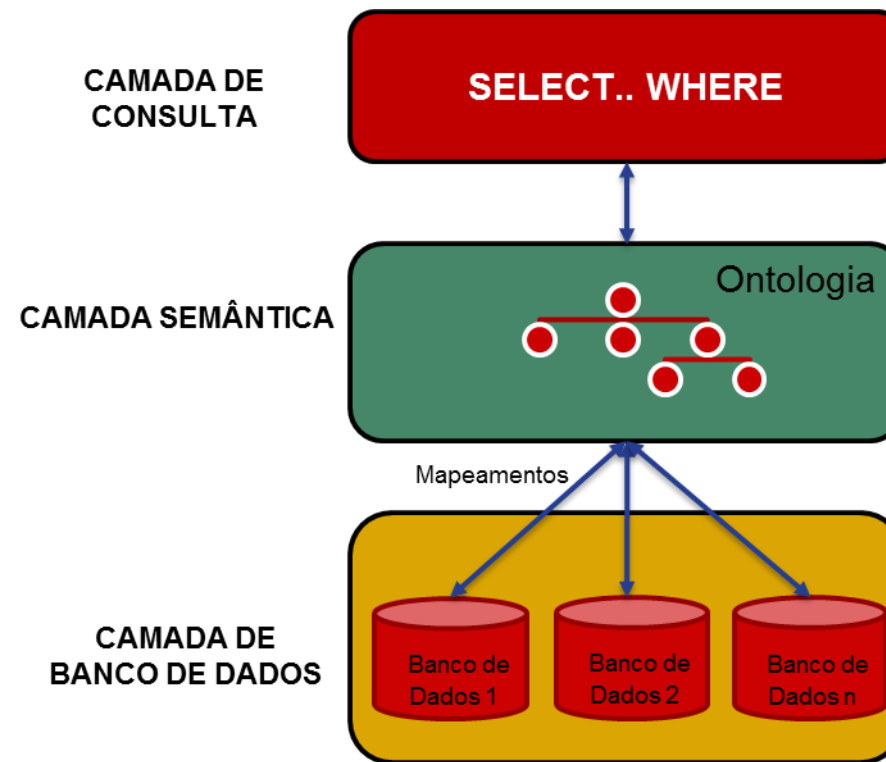
Dados **heterogêneos**. Criados e mantidos individualmente pelas diversas organizações e/ou sistemas.

Como **integrar** e **interoperar**?

Objetivo

Apresentar um ambiente de integração de dados semântico para SREs baseado em uma suíte de ontologias criadas a partir do padrão EDXL, um padrão bem aceito e utilizado na comunidade do domínio de emergência.

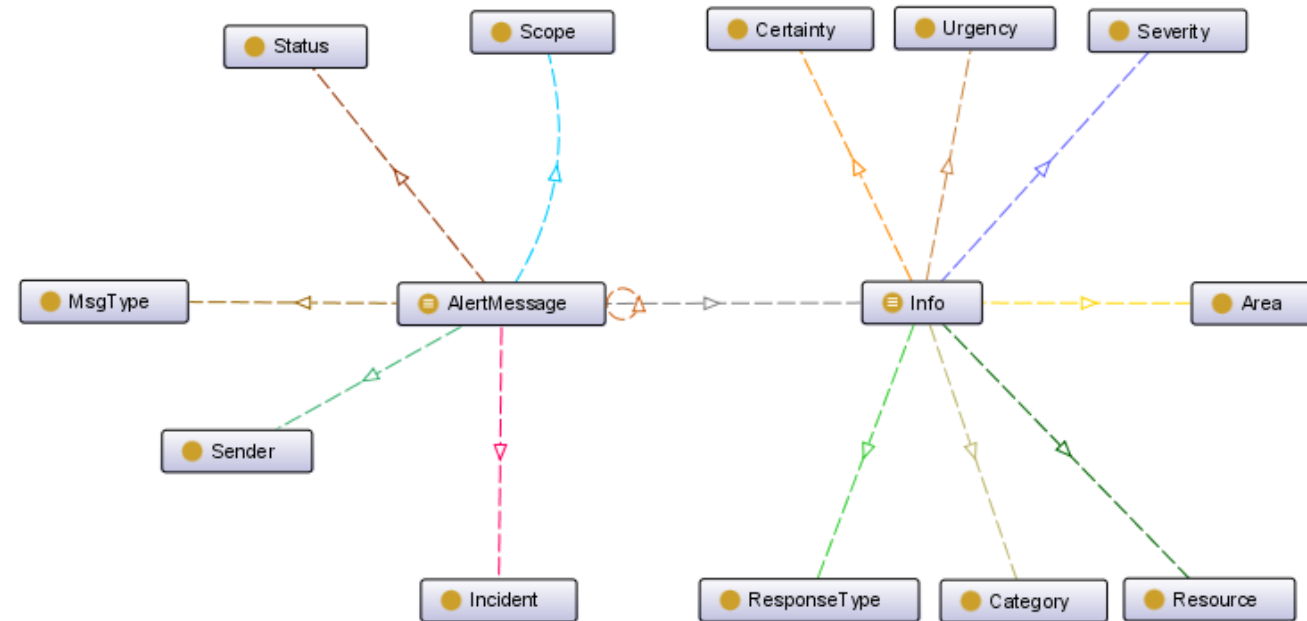
Ontology Based Data Access (OBDA)



Trabalhos Relacionados

| Trabalho | Qual fase da emergência apoia? | Linguagem da ontologia | Utiliza algum padrão? | Usada para integração semântica de dados? | Abordagem da Integração |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|---|---|--|
| SoKNOS | Nenhuma específica | F-Logic | - | ✓ | Híbrida usando a ferramenta Ontobroker |
| Zlatanova et al 2010 | Resposta | OWL-DL | - | ✓ | Híbrida |
| ISyCri | Resposta | OWL-DL | - | - | - |
| EDXL-RESCUER | Resposta | OWL-DL | EDXL-CAP ; EDXL-RM; EDXL-SITREP e EDXL-DE | ✓ | OBDA |

EDXL-RESCUER



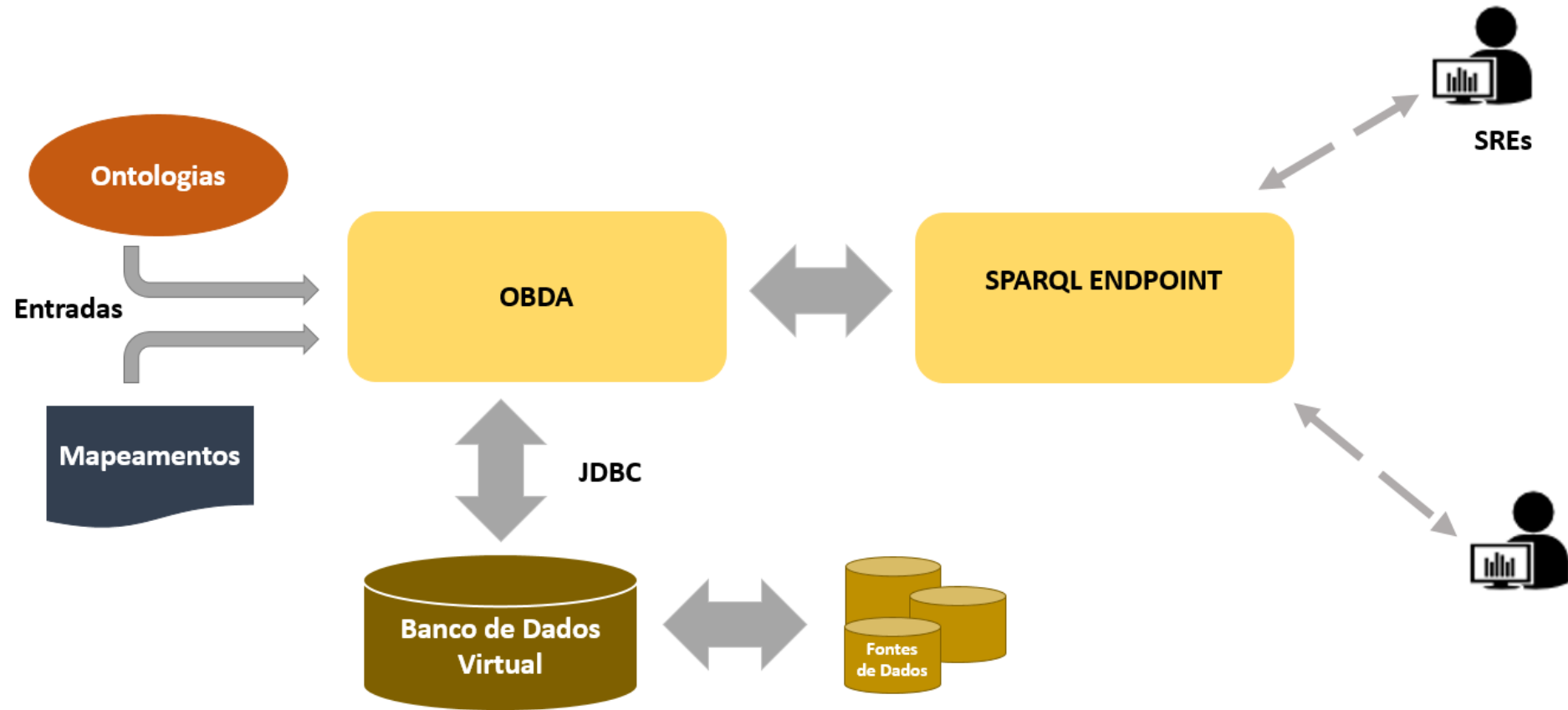
| | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasInfo (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasResponseType (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasMsgType (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasScope (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasReferences (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasArea (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasResource (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasUrgency (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasSender (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasCategory (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasSeverity (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasCertainty (Domain>Range) |
| <input checked="" type="checkbox"/> — hasStatus (Domain>Range) | <input checked="" type="checkbox"/> — hasIncidentRelated (Domain>Range) |

OBDA: Fontes de Dados

3 bases de dados distintas:

1. um banco relacional MySQL cujo o modelo relacional baseia-se na aplicação construída para o projeto RESCUER.
2. conjunto de dados (*dataset*) de Desastres do Governo Canadense; e
3. conjuntos de dados (*dataset*) do sistema Cecoco, um dos sistemas que registra novas ocorrências utilizado pela STELECOM.

Implementação



OBDA com Plataforma Ontop

```
mappingId [ERTK] Incident
target      sitrep:incident/ertk/{idIncident}/ a sitrep:Incident ;
sitrep:fromDateTime {timest} ; sitrep:incidentID {idIncident} ;
sitrep:toDateTime {updatedTimestamp} .
source      SELECT idIncident, timest, updatedTimestamp FROM incident;
```



Consultas

```
PREFIX : <http://fpc.ufba.br/ontologies/edxl_sitrep#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX cap: <http://fpc.ufba.br/ontologies/edxl_cap#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX sitrep: <http://fpc.ufba.br/ontologies/edxl_sitrep#>
PREFIX quest: <http://obda.org/quest#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rm: <http://fpc.ufba.br/ontologies/edxl_rm#>
```

```
SELECT DISTINCT ?incidentID ?incident ?tipo ?inicio ?endereco
WHERE {
    ?incident :incidentID ?incidentID ;
              :fromDateTime ?inicio ;
              :hasIncidentType ?incidentType ;
              rm:hasLocation ?location .
    ?location rm:locationDescription ?endereco .
    ?incidentType rdf:type ?tipo
}
```

Consultas

| incidentID | incident | tipo | inicio | endereco |
|------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| "225"^^xsd:integer | :incident/cdd/225/ | cap:CBRNE | "21/01/1995T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Hervey Junction QC"^^xsd:string |
| "234"^^xsd:integer | :incident/cdd/234/ | cap:Transport | "11/08/1995T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Toronto ON"^^xsd:string |
| "238"^^xsd:integer | :incident/cdd/238/ | cap:CBRNE | "16/11/1995T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Sudbury ON"^^xsd:string |
| "25"^^xsd:integer | :incident/cdd/25/ | cap:Transport | "21/01/1910T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Spanish River ON"^^xsd:string |
| "256"^^xsd:integer | :incident/cdd/256/ | cap:Fire | "01/01/1997T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Southwest Alberta"^^xsd:string |
| "270"^^xsd:integer | :incident/cdd/270/ | cap:CBRNE | "10/07/1997T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Hamilton ON"^^xsd:string |
| "272"^^xsd:integer | :incident/cdd/272/ | cap:Transport | "13/10/1997T00:00:00"^^xsd:dateT... | "Les Ãfâ€boulements QC"^^xsd:... |
| "2795209"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795209/ | cap:Fire | "01/12/201500:25:04"^^xsd:dateTi... | "PERNAMBUEÉS //RUA B //CONJ. V... |
| "2795221"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795221/ | cap:Fire | "01/12/201500:48:21"^^xsd:dateTi... | "MATATU, RUA DOS Bandeirantes,... |
| "2795226"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795226/ | cap:Fire | "01/12/201501:04:37"^^xsd:dateTi... | "Trobogy, RUA DO MocamboSALV... |
| "2795373"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795373/ | cap:Fire | "01/12/201508:26:11"^^xsd:dateTi... | "PAU DA LIMA, RUA Celso Salgado... |
| "2795402"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795402/ | cap:Fire | "01/12/201509:07:06"^^xsd:dateTi... | "CAMACARI - JARDIM BRASILIA, R... |
| "2795427"^^xsd:integer | :incident/ccc/2795427/ | cap:Fire | "01/12/201509:23:10"^^xsd:dateTi... | "NOVO HORIZONTE - RUA Albino ... |

Avaliação: EDXL-RESCUER vs Fontes de Dados

| Fonte de Dados | Nome da Tabela | Colunas | |
|----------------|----------------|---------|------------------|
| | | Total | Correspondências |
| Cecoco | cecoco_table | 19* | 15 |
| CDD | cdd_table | 22** | 11 |
| MySQL RESCUER | Incident | 6 | 6 |
| | Keyword | 2 | 1 |
| | Reliability | 2 | 1 |
| | Report | 6 | 6 |
| | Coordinate | 4 | 2 |
| | Person | 4 | 3 |
| | PersonRole | 2 | 1 |
| Total | | 67 | 46 |

Avaliação: Consultas SPARQL e Reasoners

§ Validada pelos reasoners Hermit 1.3.8 e Quest 1.15.0 (Ontop).

The screenshot displays two panels from an ontology editor. The left panel, titled "Description: Incident1", shows a list of types with "Incident" selected. Below this are sections for "Same Individual As" and "Different Individuals", both with plus signs. The right panel, titled "Property assertions: Incident1", shows a list of object property assertions: "hasIncidentType Fire", "incidentLocation Location1", and "hasLocation Location1". The "hasLocation Location1" assertion is highlighted. Below this are sections for "Data property assertions", "Negative object property assertions", and "Negative data property assertions", all with plus signs.

Conclusão

- Esse artigo propôs um ambiente de integração para SREs baseado em uma suíte de ontologias criadas a partir do padrão EDXL. OBDA foi a abordagem escolhida para o ambiente que foi exemplificado pela construção de um repositório disponível na forma de um SPARQL endpoint.
- Essa abordagem apresenta características apropriadas para o cenário proposto, como o uso de apenas uma ontologia global que representa o conhecimento de um domínio e o fato de recuperar dados nas fontes de dados em tempo de execução.

Contribuições

- Resultados sobre o uso dos protocolos da família EXDL como alternativa para a padronização de dados no que se trata a sistemas interoperáveis de gerenciamento de emergência;
- Desenvolvimento da abordagem de integração de dados - Estudo de caso no projeto RESCUER

Trabalhos Futuros

- Alinhar as ontologias com ontologias de alto nível consolidadas (como a DOLCE);
- Investigar OBDA no cenário de bancos de dados NoSQL;
- Investigar LoD e possível publicação do SPARQL endpoint na web;

Referências Bibliográficas

1. Babitski, G., Bergweiler, S., Grebner, O., Oberle, D., Paulheim, H., and Probst, F. (2011). Soknos—using semantic technologies in disaster management software. In *The Semantic Web: Research and Applications*, pages 183–197. Springer.
2. Barros, R., Kislansky, P., Salvador, L., Almeida, R., Breyer, M., and Gasparin, L. (2015a). Edxl-rescuer ontology: Conceptual model for semantic integration. In *Proceedings of the 12th International ISCRAM Conference*.
3. Barros, R., Kislansky, P., Salvador, L., Almeida, R., Breyer, M., Pedraza, L. G., and Vieira, V. (2015b). Edxl-rescuer ontology: an update based on faceted taxonomy approach. In *Proceedings of the Brazilian Seminar on Ontologies (ONTOBRAS 2015)*.
4. Calvanese, D., De Giacomo, G., Lembo, D., Lenzerini, M., Poggi, A., Rodriguez-Muro, M., Rosati, R., Ruzzi, M., and Savo, D. F. (2011). The mastro system for ontologybased data access. *Semantic Web*, 2(1):43–53.
5. Catarci, T., de Leoni, M., Marrella, A., Mecella, M., Salvatore, B., Vetere, G., Dustdar, S., Juszczak, L., Manzoor, A., and Truong, H.-L. (2008). Pervasive software environments for supporting disaster responses. *Internet Computing, IEEE*, 12(1):26–37.
6. DHA, U. (1992). Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management. UN DHA (United Nations Department of Humanitarian Affairs), Geneva.
7. OASIS (2014). Oasis emergency management tc. https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=emergency.
8. Zlatanova, S., De Vries, M., and Van Oosterom, P. (2010). Ontology-based query of two dutch topographic data sets: an emergency response case. In *Proceedings Core Spatial Databases-Updating, Maintenance and Services—from Theory to Practice*, Haifa, Israel, 15-17 March 2010; IAPRS, XXXVIII (4-8-2/W9), 2010. International Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).