

Descoberta Semântica de Recursos na UBICOMP: Um Estudo de Caso Aplicado a Casas de Vegetação - SBIAGRO 2011 -

**Nelsi Warken, Renato M. Dilli, Sérgio L. Rodrigues, Luthiano R. Venecian, João L. B. Lopes,
Adenauer C. Yamin, Claudio F. R.Geyer**

Bento Gonçalves - RS, Outubro 2011

Sumário

- 1 **Introdução**
- 2 **Modelo Proposto: EXEHDA-SD**
- 3 **Estudo de Caso**
- 4 **Trabalhos Relacionados**
- 5 **Considerações Finais**



Introdução (1/2)

Motivações

- O grande número de recursos que devem ser gerenciados em um ambiente ubíquo é fortemente heterogêneo e dinâmico;
- A abundância de recursos permite aos usuários aproveitar o poder computacional, armazenamento, ferramentas e aplicações que não estão disponíveis em seus dispositivos locais;
- Estudos atuais têm apontado o uso de tecnologias de processamento semântico no aprimoramento dos componentes do ambiente ubíquo, entre eles a consciência e adaptação de contexto e a descoberta de recursos;
- Ontologias estão sendo utilizadas para prover um entendimento semântico entre duas ou mais partes, expandindo a compreensão de termos subentendidos, através das relações entre as palavras.



Introdução (2/2)

Objetivo Geral

Conceber um mecanismo de descoberta de recursos com suporte a processamento semântico, potencializando a localização de recursos dispersos entre as células do ambiente ubíquo.



EXEHDA-SD: Modelagem



EXEHDA-SD: Modelagem (1/6)

Visão Geral

- Consiste em um mecanismo de descoberta de recursos para computação ubíqua que agrega em sua arquitetura um processador semântico para aumentar a expressividade na representação e consulta por recursos;
- Está sendo concebido na forma de um serviço para o middleware EXEHDA;
- Persegue-se atender as demandas do ambiente ubíquo, como escalabilidade, dinamicidade, preferência de usuários e controle de recursos baseado em perfis.



EXEHDA-SD: Modelagem (2/6)

Especificações do Modelo

- Todo recurso está vinculado a um nodo;
- todo nodo pertence a uma célula;
- Um nodo é representado por um equipamento com poder de processamento, mesmo que reduzido, com interface de rede e capaz de executar o núcleo mínimo da arquitetura;
- Recursos são identificados pelo ID da célula e o ID do nodo;
- Infraestrutura *super peer*;
- O catálogo de recursos, ontologia e motor de inferência de cada célula está localizado na base da respectiva célula;
- Os recursos disponíveis são armazenados em um repositório dinâmico;



EXEHDA-SD: Modelagem (3/6)

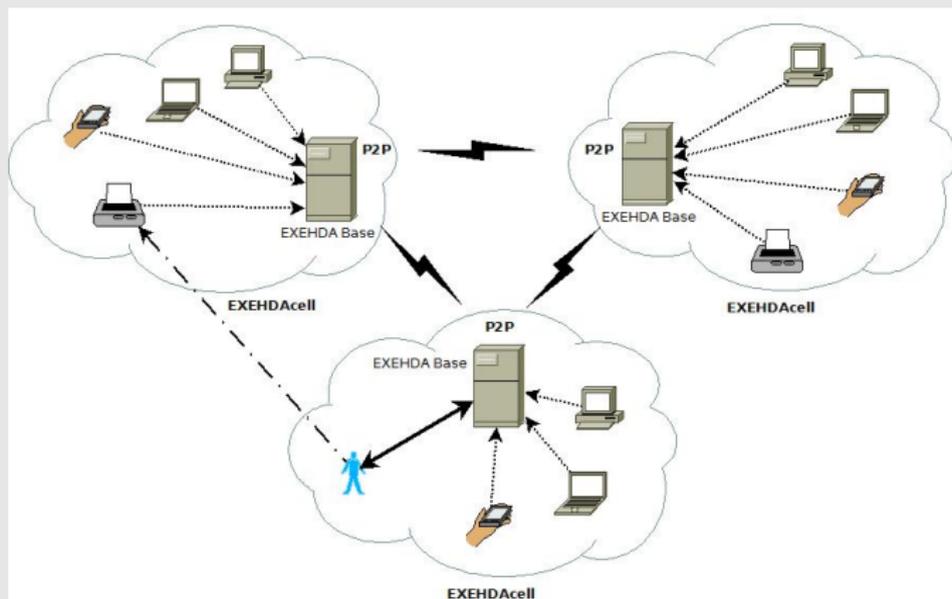
Especificações do Modelo

- Todo recurso possui um *lease* associado, indicando seu tempo de vida;
- Os recursos deverão enviar mensagens ao diretório de cada célula para renovar seu *lease*, caso contrário serão removidos do repositório;
- O processo de pesquisa por recursos levará em consideração os perfis de acesso vinculados aos usuários e recursos;
- O usuário poderá também especificar preferências, desde que não conflitem com as políticas da aplicação;
- Clientes formados pelas políticas dos componentes das aplicações.



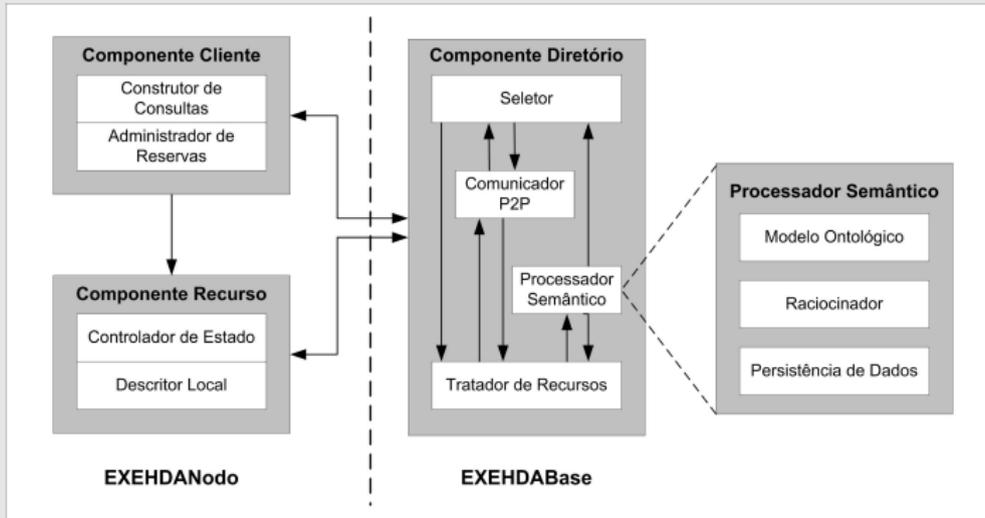
EXEHDA-SD: Modelagem (4/6)

Fluxo da Descoberta



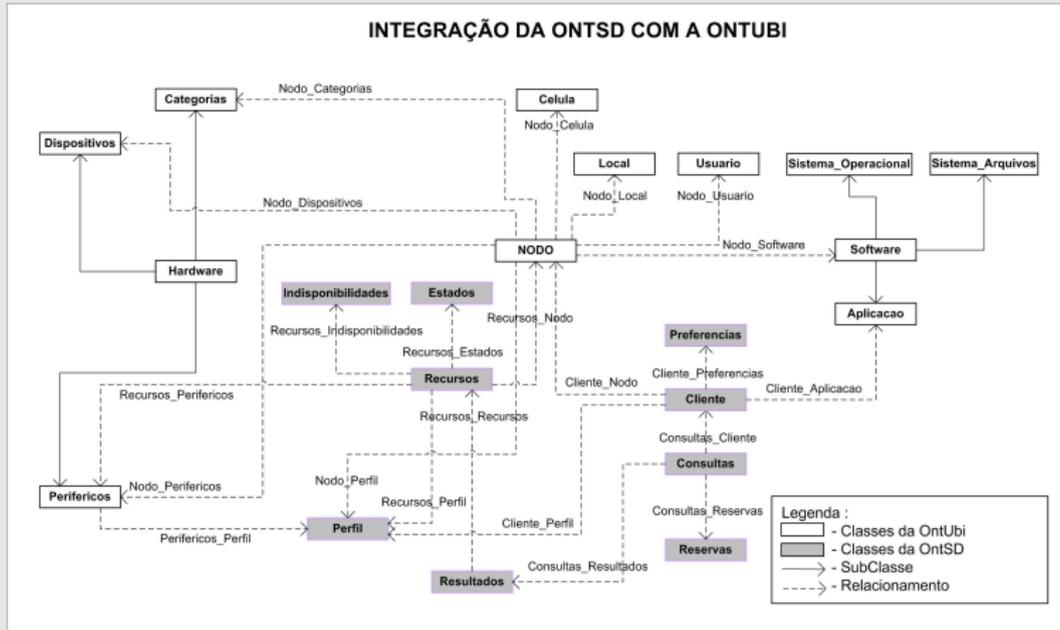
EXEHDA-SD: Modelagem (5/6)

Arquitetura de Software



EXEHDA-SD: Modelagem (6/6)

Modelo Ontológico



Estudo de Caso



EXEHDA-SD: Cenário (1/12)

EMBRAPA Clima Temperado

- Unidade descentralizada da EMBRAPA, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizada em Pelotas;
- Atua em sua Sede, localizada na BR 392, km 78 e em duas Estações Experimentais, (EEC) Cascata e (ETB) Terras Baixas.



EXEHDA-SD: Cenário (2/12)

Objetivo

Localizar recursos e slots disponíveis para atender projetos de pesquisadores

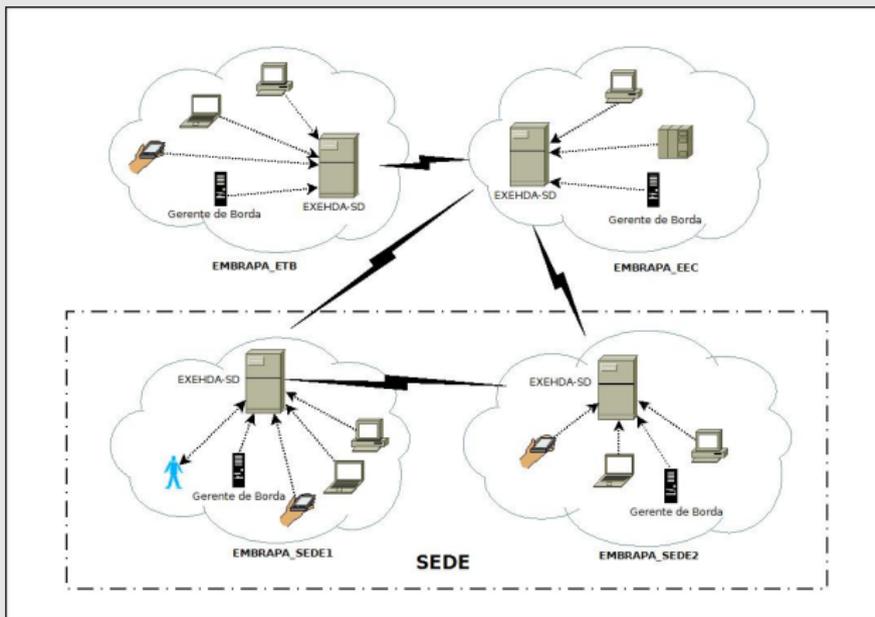
Casas de Vegetação

Ambiente controlado por sensores e atuadores organizado em canteiros e slots



EXEHDA-SD: Cenário (3/12)

EMBRAPA - Organização Celular



EXEHDA-SD: Cenário (4/12)

Gerenciamento de Recursos

Gerência EXEHDA-SD

Nodos Periféricos Slots

Adicionar Remover Alterar

Célula_ID Perfil

Convidado Livre

Canteiro Slot Local

EEC

Tipo_Atuidor ID

Tipo_Sensor ID

Adicionar

EXEHDA-SD: Cenário (5/12)

Recursos Instanciados

Resultado da Busca

slot	disponibilidade	canteiro	celula	celulaID ^	atuadores	atuadortipo	sensores	sensortipo	perfil
Slot_1	true	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_1	true	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_7	true	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_7	true	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_5	false	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_5	false	Canteiro_14	Celula_13	EMBRAPA_EEC1	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_18	true	Canteiro_17	Celula_12	EMBRAPA_ETB1	Atuador_19	umidade	Sensor_20	umidade	Convidado
Slot_6	true	Canteiro_8	Celula_10	EMBRAPA_SEDE1	Atuador_7	umidade	Sensor_4	umidade	Pesquisador
Slot_3	true	Canteiro_42	Celula_10	EMBRAPA_SEDE1	Atuador_8	umidade	Sensor_2	umidade	Pesquisador
Slot_8	true	Canteiro_10	Celula_10	EMBRAPA_SEDE1	Atuador_1	umidade	Sensor_9	temperatura	Pesquisador
Slot_43	true	Canteiro_9	Celula_6	EMBRAPA_SEDE2	Atuador_9	luminosidade	Sensor_10	umidade	Administrador
Slot_44	true	Canteiro_35	Celula_6	EMBRAPA_SEDE2	Atuador_1	umidade	Sensor_21	umidade	Convidado
Slot_4	false	Canteiro_9	Celula_6	EMBRAPA_SEDE2	Atuador_9	luminosidade	Sensor_10	umidade	Pesquisador
Slot_45	true	Canteiro_35	Celula_6	EMBRAPA_SEDE2	Atuador_1	umidade	Sensor_21	umidade	Pesquisador
Slot_1	true	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_1	true	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_7	true	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_7	true	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_5	false	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_15	umidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador
Slot_5	false	Canteiro_14	Celula_13	UCPel	Atuador_3	luminosidade	Sensor_16	umidade	Pesquisador

EXEHDA-SD: Cenário (6/12)

Consulta

Localizar recursos com regras de inferência definidas pelo cliente.

Descrição

Pesquisador localizado na célula EMBRAPA_SEDE1 executa uma aplicação localizada em seu nodo, que necessita localizar *slots* livres em casas de vegetação, que contenham sensores e atuadores de umidade.



EXEHDA-SD: Cenário (7/12)

Preferências do Cliente

Consulta EXEHDA-SD

Nodos | Periféricos | Slots | Pref_Nodo | Manutenção | Regras | Preferências

Cliente_ID

Conceito 1 Qualquer Ordem

Conceito 2 Qualquer Limite

Conceito 3 Qualquer Profundidade de Pesquisa

Regras de Inferência:

```
[pref_cliente1: (?canteiro ?p ont:Canteiro)
(?canteiro ont:Canteiro_Atuaadores ?atuaadores)
(?atuaadores ?p ont:Atuador)
(?atuaadores ont:Atuador_Tipo 'umidade')
(?canteiro ont:Canteiro_Sensores ?sensores)
(?sensores ?p ont:Sensor)
(?sensores ont:Sensor_Tipo 'umidade')
-> (?canteiro rdf:type ont:rec_pref_cliente1)]
```

Aplicar

Fechar

EXEHDA-SD: Cenário (8/12)

Aplicação do Cliente

The screenshot shows a window titled "Consulta EXEHDA-SD" with several tabs: "Nodos", "Periféricos", "Slots", "Pref_Nodo", "Manutenção", "Regras", and "Preferências". The "Periféricos" tab is active. The form contains the following fields and controls:

- Perfil:** A dropdown menu with "Pesquisador" selected.
- Célula_ID:** A text input field containing "EMBRAPA_SEDE1".
- Deduzido:** A text input field containing "rec_pref_cliente1" and a checked checkbox labeled "Livre".
- Local:** A text input field containing "SEDE".
- Canteiro:** An empty text input field.
- Tipo de Atuador:** An empty text input field.
- Tipo de Sensor:** An empty text input field.

At the bottom right of the form area, there are two buttons: "Buscar.." and "Fechar".

EXEHDA-SD: Cenário (9/12)

Processador Semântico: XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CONSULTA>
  <ID_CLIENTE>12</ID_CLIENTE>
  <PERFIL>Pesquisador</PERFIL>
  <PREF_CLIENTE>S</PREF_CLIENTE>
  <NOTIF_CLIENTE>N</NOTIF_CLIENTE>
  <NOTIF_TEMPO>24</NOTIF_TEMPO>
  <ESCOPO>2</ESCOPO>
  <TIPO>Slot</TIPO>
  <CRITERIO nome=' ' Canteiro_Instituicao' ' valor=' 'SEDE' '
    op=' 'equ' ' />
  <CRITERIO nome=' ' Slot_Livre' ' valor=' 'true' ' op=' 'equ' ' /
    >
  <CRITERIO nome=' ' Inferido' ' valor=' 'rec_pref_cliente1' '
    op=' 'equ' ' />
</CONSULTA>
```

EXEHDA-SD: Cenário (10/12)

Processador Semântico: Operadores Lógico

Operador	Representação
Igual (=)	equ
Diferente (\neq)	neq
Maior ($>$)	gre
Maior ou igual (\geq)	geq
Menor ($<$)	les
Menor ou igual (\leq)	leq

EXEHDA-SD: Cenário (11/12)

Processador Semântico: SPARQL

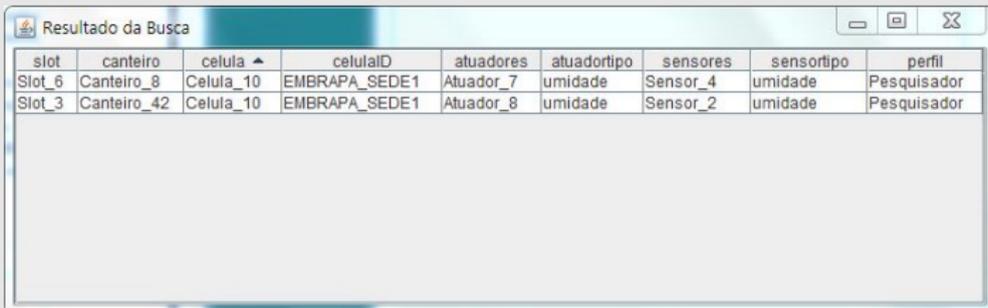
Listing 1: Consulta em SPARQL

```
"PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>" +
"PREFIX ont: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1251223167.
    owl#>" +
"PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>" +
"SELECT ?nodo " +
"WHERE " +
"{ ?slot rdf:type ont:Slot ." +
" ?slot ont:Slot_Canteiro ?canteiro ." +
" ?canteiro ont:Canteiro_Celula ?celula ." +
" ?celula rdf:type ont:Celula ." +
" ?celula ont:Celula_ID 'EMBRAPA_SEDE1' ." +
" ?slot ont:Slot_Livre true ." +
" ?slot ont:Canteiro_Instituicao ont:SEDE ." +
" ?slot rdf:type ont:rec_pref_clientel ." +
" ?slot ont:Slot_Perfil 'Pesquisador' }" ;
```



EXEHDA-SD: Cenário (12/12)

Resultado da Consulta



slot	canteiro	celula ▲	celulaID	atuadores	atuadortipo	sensores	sensortipo	perfil
Slot_6	Canteiro_8	Celula_10	EMBRAPA_SEDE1	Atuador_7	umidade	Sensor_4	umidade	Pesquisador
Slot_3	Canteiro_42	Celula_10	EMBRAPA_SEDE1	Atuador_8	umidade	Sensor_2	umidade	Pesquisador

Trabalhos Relacionados

Comparativo dos Trabalhos Relacionados

Modelos	Descrição	Consulta	Pref.
Allemant	OWL	RDQL	-
DReggie	DAML	Prolog	Sim
Ludwig, Santen	DAML-S	LARKS	-
OMM	TRIPLE	LP	Sim
PerDis	XML	A/V	Sim
Pernas, Dantas	OWL	-	-
EXEHDA-SD	OWL	SPARQL	Sim

Considerações Finais



Considerações Finais (1/2)

Principais Características do Modelo

- Expressividade na descrição e consulta de recursos através de tecnologias para processamento semântico;
- Suporte a descoberta de recursos dispersos, independentemente da tecnologia de rede utilizada;
- Possibilidade de definir a profundidade da pesquisa;
- Considera as preferências do cliente e aplica antes e após o processamento da consulta;
- O cliente pode solicitar a notificação quando determinado recurso tornou-se disponível;
- Controle de acesso ao recurso localizado, considerando o perfil do cliente;
- Possibilidade de agendar a disponibilidade de recursos;
- Ordenar resultados da pesquisa, colocando os recursos que melhor satisfazem a pesquisa no topo da lista.



Considerações Finais (2/2)

WIKI

<http://olaria.ucpel.tche.br/dilli>