

Instituto de Computação



# **Uma Plataforma de Serviços de Recomendação para Bibliotecas Digitais**

Orientado: Daniel Carlos Guimarães Pedronette

Orientador: Prof. Dr. Ricardo da Silva Torres

# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

# Motivações

- Crescimento de Bibliotecas Digitais
  - Número de Bibliotecas Digitais
  - Abrangência de Domínios
  - Volume de dados
- Necessidades decorrentes do crescimento
  - Adaptação ao usuário
  - Ferramentas para auxílio à escolha de itens e localização de conteúdo
  - *Serviços personalizados*

# Motivações

- Bibliotecas Digitais
  - Tradicionalmente:
    - softwares não distribuídos
    - complexidade de gerenciamento representa grandes dificuldades
  - Tendência:
    - divisão modular em conjuntos de serviços de menor complexidade

# Recomendação

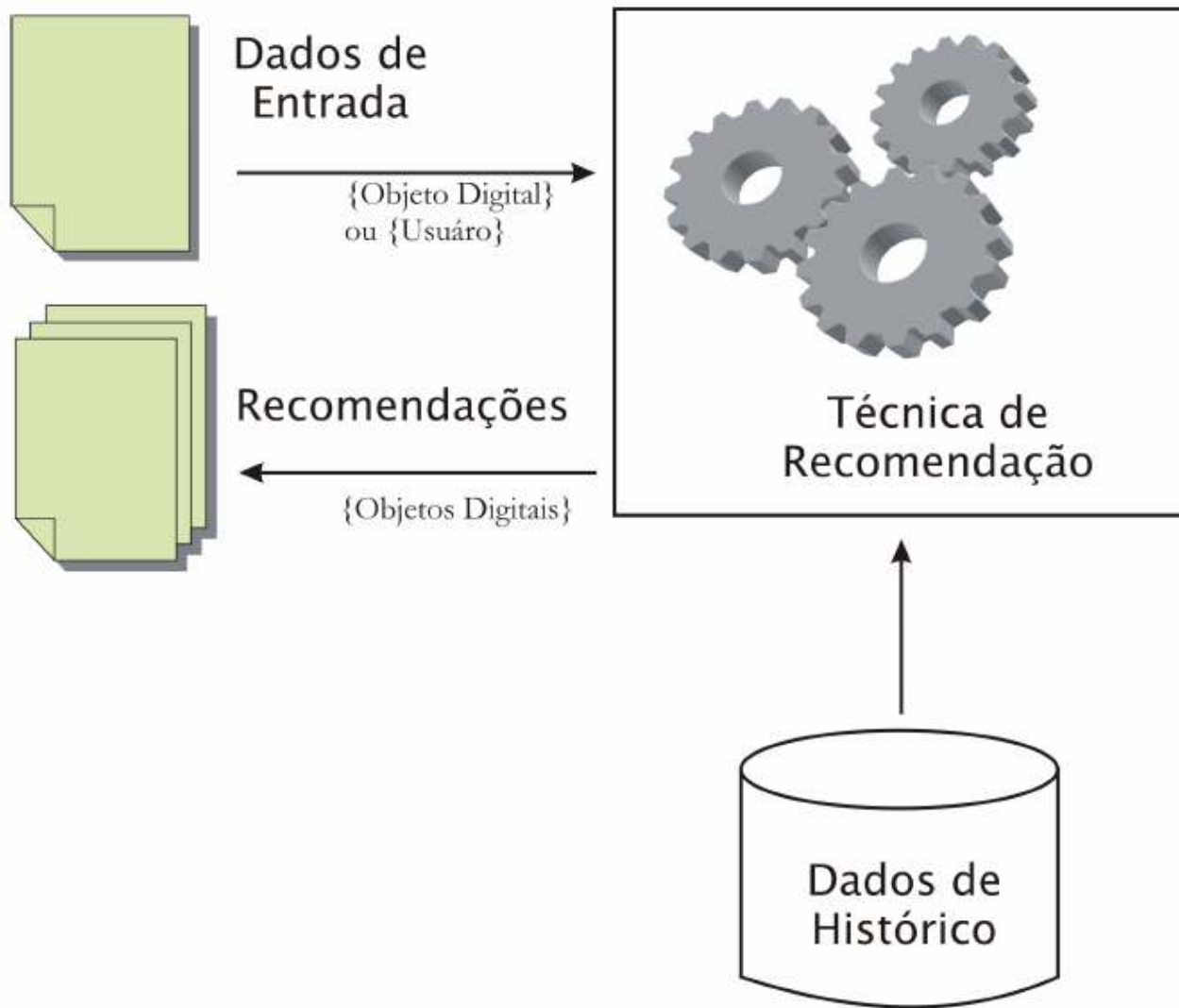
- **Recomendação:**

Dada uma grande coleção de objetos disponíveis, sugerir um subconjunto dessa coleção para um determinado usuário, de acordo com seus interesses

- **Elementos Importantes:**

- Dados de histórico: dados que o sistema dispõe antes do início do processo de recomendação
- Dados de entrada: dados fornecidos no momento do pedido de recomendação
- Algoritmo: combina os dados de entrada e de histórico produzindo recomendações

# Recomendação



# Sistemas de Recomendação

- Alvo de pesquisas desde a década de 90
- Ferramentas descritas na literatura e utilizadas em aplicações de mercado
- Projetos são voltados para domínios específicos
- Pouco adaptáveis diante de bibliotecas digitais distintas
- Restritos em relação a técnicas de recomendação



# Sistemas de Recomendação

- Características limitam reuso:
  - Domínio de Aplicação:
    - Ferramentas projetadas para biblioteca digital ou domínio específico.
  - Técnicas de Recomendação:
    - Sistemas monolíticos geralmente baseados em uma única técnica.
  - Tecnologia:
    - Implementação é realizada em linguagem ou plataforma específica.

# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

# Técnicas de Recomendação

- Técnicas
  - Colaborativas
    - Baseado na colaboração entre usuários
    - Semelhança entre perfis e preferências de escolha
  - Baseadas no Conteúdo
    - Baseado na similaridade de conteúdo entre de itens já “experimentados” pelo usuário.
  - Técnicas Híbridas

# Infra-estrutura das Ferramentas

Ferramenta	Técnica	Acesso
Multilens	Colaborativas (extensível)	Java
CoFE	Colaborativas (extensível)	Java
Duine	Várias	Java
EasyUtil	Colaborativas	HTTP
Taste	Colaborativas	Serviços Web
The MobLife Recommender	Colaborativas	Serviços Web
Plataforma RecS-DL	Várias	Serviços Web

# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

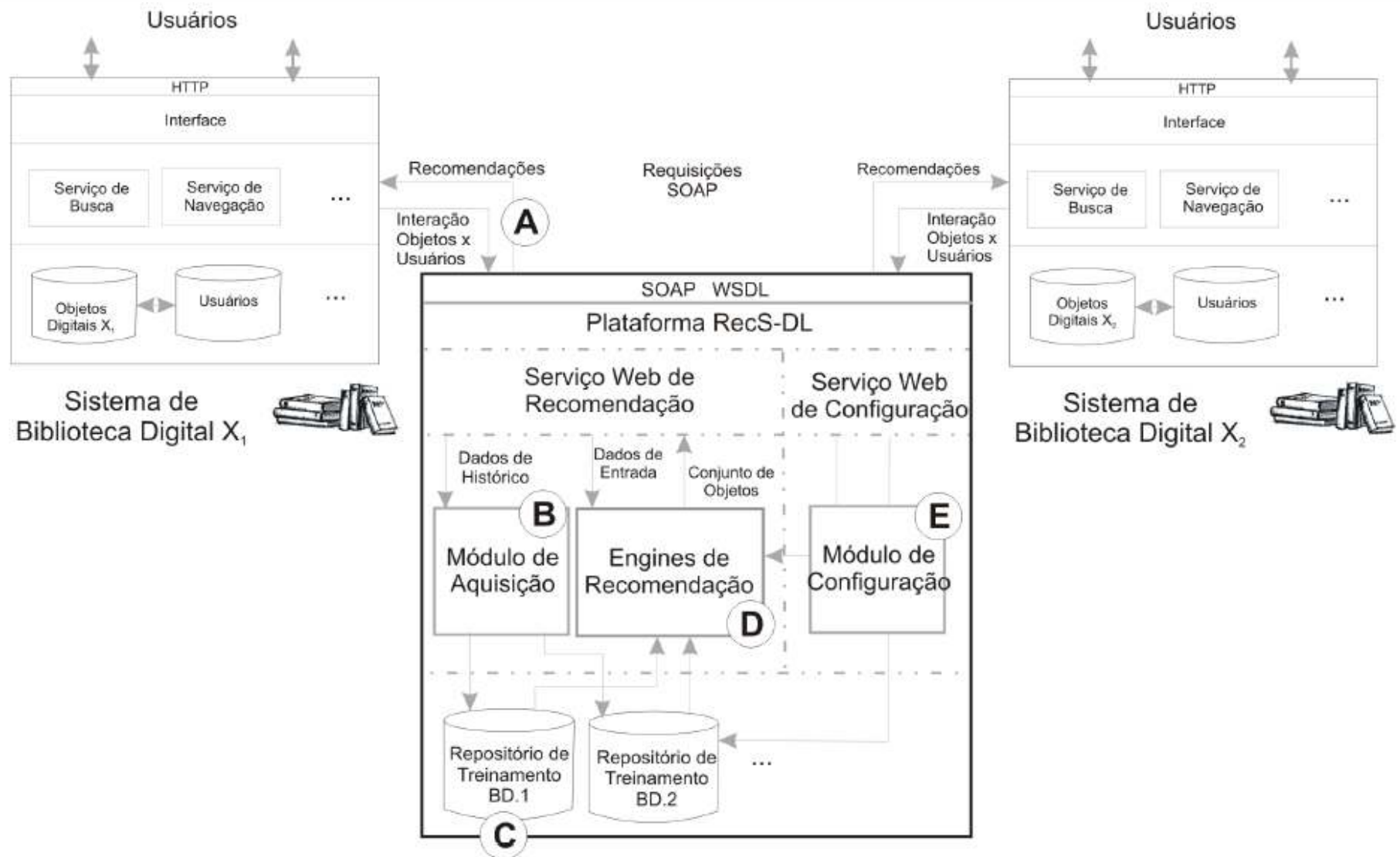
# Desafios de Pesquisa

- Quais as funcionalidades que deveriam ser oferecidas às bibliotecas digitais clientes?
  - Interfaces e formalização
- Como possibilitar a utilização de várias técnicas e ferramentas de recomendação utilizando uma mesma interface de acesso?
  - *Engines* de Recomendação
- Qual a estrutura dos *engines* de recomendação?
  - Implementação e Metadados
- Quais serviços deveriam ser oferecidos pela plataforma aos *engines* de recomendação?
  - API oferecida aos *engines*

# Desafios de Pesquisa

- Como viabilizar o acesso da plataforma às informações das bibliotecas digitais clientes?
  - Módulo de Aquisição
- Como garantir flexibilidade para a criação e configuração de bibliotecas digitais na plataforma?
  - Serviço de Configuração
- Como efetuar uma modelagem de dados que atendessem às necessidades das diversas técnicas de recomendação?
  - Conteúdo de itens e histórico

# Arquitetura da Plataforma RecS-DL





# Serviço de Recomendação

- Módulo de Aquisição
  - Serviços Web
  - Visões
  - OAI
- Engines de Recomendação
  - Metadados
    - Definições Gerais (A)
    - Parâmetros (B)
  - Classe Abstrata para implementação (C)

# Engines de Recomendação

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<engine>
  <!-- ===== -->
  <!-- Informacoes gerais do Engine de Recomendacao -->
  <!-- ===== -->
  <general xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
    <!-- Nome simplificado/Identificador do Engine -->
    <dc:identifier>ICLuceneRecommender</dc:identifier>

    <!-- Descricao do Engine -->
    <dc:description>Engine de Recomendacao baseado em conteudo que
      utiliza biblioteca Apache Lucene</dc:description>

    <!-- Tipo/Tecnica utilizada: COLLABORATIVE,CONTENTBASED, HYBRID -->
    <dc:type>CONTENTBASED</dc:type>

    <!-- Autor -->
    <dc:creator>Daniel Pedronette</dc:creator>

    <!-- Nome completo da classe de implementacao do Engine -->
    <class-name>br.unicamp.ic.recommender.lucene.ICLuceneRecommender</class-name>

    <!-- Versao -->
    <version>1.0</version>
  </general>
```

A

```
<!-- ===== -->
<!-- Parametros de configuracao do Engine -->
<!-- ===== -->
<parameters>
  <parameter>
    <!-- Identificador do parametro -->
    <name>INDEXES_LOCAL</name>

    <!-- Descricao da funcao do parametro -->
    <description>Local de armazenamento de indices (Lucene)</description>

    <!-- Valor padrao do parametro -->
    <default-value>LuceneIndex</default-value>

    <!-- Tipo: KEY_VALUE(parametro tipo chave-valor),DDL_DB(representa uma
      configuracao de Banco de Dados,SYSTEM_FILE(representa um caminho
      no sistema de arquivos -->
    <type>SYSTEM_FILE</type>
  </parameter>

  <parameter>
    <name>MAX_SIZE_CONTENTBASED_LIST</name>
```

B



C

```
public abstract class BasicEngine {
  (...)

  public abstract void makeModel();

  public abstract List getRecommendationsByItem
    (br.unicamp.ic.recommender.entity.Item item);

  public abstract List getRecommendationsByUser
    (br.unicamp.ic.recommender.entity.User user);
}
```

# Serviço de Configuração



- **Instalação de Engines:** possibilita que um engine seja instalado por meio de um Serviço Web de configuração.
- **Contas de Bibliotecas Digitais:** permite a criação ou configuração de contas de Bibliotecas Digitais.
- **Ativação de Engines e Ajuste de Parâmetros:** esse método permite a ativação e configuração de *engines* para cada Bibliotecas Digital

# Protótipo

- Plataforma RecS-DL
- *Engines* de Recomendação
  - ICMultilensRecommender
  - ICLuceneRecommender
  - ICHybridRecommender
- Aplicação Cliente
  - Aplicação Web PHP
- Ferramenta de Instalação
  - Instalação
  - Controle de Softwares Servidores


# Aplicação Cliente

## RecS-DL



Instituto de Computação

## Recommender WS



Instituto de Computação - 2007

:: Plataforma de Serviços de Recomendação para Bibliotecas Digitais.

<< Voltar   Home   RecommenderWS   RecommenderWSConfig   @Contato

Biblioteca Digital ativa: dlcomp   Bib. Digital:    Ativar

### Recomendação

Recomendação por Item:	Recomendação por Usuário:
<input type="radio"/> ICLuceneRecommender   Item Id: <input type="text"/>	<input type="radio"/> ICLuceneRecommender   User Id: <input type="text"/>
<input type="radio"/> ICHybridRecommender	<input type="radio"/> ICHybridRecommender
<input type="radio"/> ICMultilensRecommender <input type="button" value="Recomendações"/> <input <="" input="" type="button" value="Learn!"/>	<input type="radio"/> ICMultilensRecommender <input type="button" value="Recomendações"/> <input <="" input="" type="button" value="Learn!"/>

### Módulo de Aquisição

Consultar Item:	Consultar Usuário:
Item Id: <input type="text"/> <input type="button" value="Consultar"/>	Usuário Id: <input type="text"/> <input type="button" value="Consultar"/>
<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Inserir Item</a></li><li><a href="#">Inserir Usuário</a></li><li><a href="#">Inserir Rating</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Listar todos os Itens</a></li><li><a href="#">Listar todos os Usuários</a></li></ul>

### Metadados OAI

OAI: Importar Registro	OAI: Importar Lista de Registros
URL: <input type="text"/>	URL: <input type="text"/>
Identificador: <input type="text"/>	
<input type="button" value="Importar"/>	<input type="button" value="Importar"/>

# Ferramenta de Instalação



# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

# Biblioteca Digital da Unicamp

- Microcomputador Pentium IV, 3.0GHz, 2 GB de memória RAM DDR2 533 e HD de 300 GB 7200rpm.
- Cópia da Biblioteca Digital da Unicamp
- Atividades Executadas:
  - Instalação dos Softwares Servidores
  - Configuração da Plataforma RecS-DL
  - Integração ao Softwares Nou-Rau



# Biblioteca Digital da Unicamp

**SBU BIBLIOTECA DIGITAL DA UNICAMP** SISTEMA **Nou-Rau**

[Instituição](#) | [Objetos](#) | [Instituições](#) | [Assinatura](#) | [Acesso](#) | [Ajuda](#) | [Contato](#)

**Consultar: Instituto de Computação**

Inicio » [Bibliotecas](#) » [Instituto de Computação](#)

**Recomendações:**

[Outros documentos relacionados](#)

**Título (PT):** Ambiente de gerenciamento de imagens e dados espaciais para desenvolvimento de aplicações em biodiversidade  
**Autor(es):** Ricardo da Silva Torres  
**Palavras-chave (PT):** Sistemas de recuperação de informação , Diversidade biológica , Bibliotecas digitais , Processamento de imagens.

**Título do(a) Doutor em Ciências de Computação**

**Banco:**

[Claudio Mario Rauber Medeiros](#) (Orientador)  
 Ana Carolina Brandão Gonçalves  
 Agma Juli Machado Trana  
 Alberto Henrique Prado Laender  
 Neucimar Jerônimo Leite

**Resumo:**

Resumo: Há um grande número de aplicações ambientais exigindo o gerenciamento sofisticado de vários tipos de dados, incluindo dados espaciais e imagens de sensores. Entretanto, os sistemas de informação disponíveis oferecem suporte limitado para gerenciamento destes dados de uma maneira integrada. Por um lado, aplicações ambientais baseadas em Sistemas de Informação Geográfica permitem a correlação espacial de dados geográficos e informação de espécies vivas. Por

**A**

**B**

**RecS-DL** **Recommender WS**

Plataforma de Serviços de Recomendação para Bibliotecas Digitais.

Universidade de Campinas - UNICAMP

[<< Voltar](#) | [Home](#) | [RecommenderWS](#) | [RecommenderWSConfig](#) | [@Contato](#)

Recomendações:

Item Id	Identificador	Título	Autor	Detalhes
12964	oai_dc:12964	Análise integrada de dados aplicados ao estudo metalogenético da Serra dos Carajás-PA	Jose Mauro Martins	<a href="#">Detalhes</a>
18172	oai_dc:18172	Método de posicionamento e dimensionamento 3D baseado em imagens digitais	Marcelo Rudek	<a href="#">Detalhes</a>
11312	oai_dc:11312	Geomarketing : modelos e sistemas, com aplicações em telefonia	Paulo Sergio Sampaio de Araújo	<a href="#">Detalhes</a>
11483	oai_dc:11483	Avaliação comparativa das imagens por subtração obtidas por filme radiográfico e sistemas digitais, no diagnóstico de lesões de osso em esmalte	Ilviva Ines Ferreira	<a href="#">Detalhes</a>
18408	oai_dc:18408	Recuperação por conteúdo em grandes coleções de imagens heterogêneas	Ferreto de Oliveira Stehling	<a href="#">Detalhes</a>
13026	oai_dc:13026	Um modelo de dados para objetos móveis	Bo Yi	<a href="#">Detalhes</a>
18770	oai_dc:18770	Estudo comparativo das análises subjetiva e objetiva de quatro sistemas radiográficos digitais intrabucais	Ana Emilia Figueiredo de Oliveira	<a href="#">Detalhes</a>
11732	oai_dc:11732	Avaliação do conteúdo geológico em produtos de sensoramento remoto de porção oeste do estado de Roraima (folha NA.20-V-D)	Solange dos Santos Costa	<a href="#">Detalhes</a>
14794	oai_dc:14794	Análise de imagens obtidas por placas de fôsforo digitais submetidas a diferentes tempos e condições de armazenamento	Mauro Guilherme de Barros Quirino Martins	<a href="#">Detalhes</a>
10973	oai_dc:10973	Análise comparativa da qualidade e zoneamento ambiental de duas microbacias urbanas-rurais : uma contribuição metodológica	André Ferraz Young	<a href="#">Detalhes</a>
15995	oai_dc:15995	A utilização de imagens ERSI/SAR e LANDSAT na caracterização espacial dos depósitos de tipo "taboal" da província mineral do Taubaté	Enrico Campos Pedreiro	<a href="#">Detalhes</a>

# Experimentos com potenciais usuários

- Atividades
  - Criação de Biblioteca Digital
    - Greenstone, Fedora e D-Space
  - Palestra sobre serviços de recomendação e a Plataforma RecS-DL
  - Disponibilização e leitura da documentação da plataforma
    - Site da Plataforma RecS-DL
  - Execução das tarefas estipuladas
    - Experimento I: Instalação da Plataforma
    - Experimento II: Aquisição de dados e utilização da Plataforma
  - Preenchimento dos questionários
    - Avaliação Quantitativa
    - Avaliação Qualitativa

# Experimentos com potenciais usuários

- Experimento I: Instalação da Plataforma
  - Avaliações predominantemente positivas
  - Procedimento de instalação complexo, mas ferramenta de instalação simples.

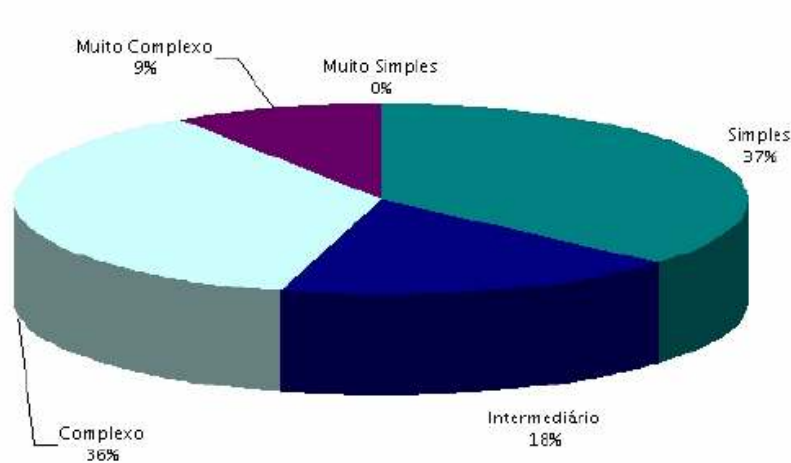


Figura 5.14: Avaliação do procedimento geral de instalação.

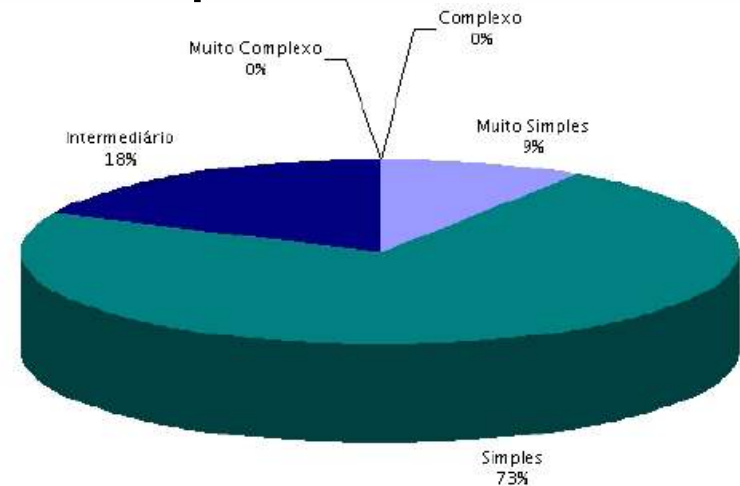


Figura 5.15: Avaliação da manipulação da ferramenta de instalação.

# Experimentos com potenciais usuários

- Experimento II: Aquisição de dados e utilização da Plataforma
  - Módulo de Aquisição: alguns trabalhos futuros
  - Avaliação da utilização e integração: positiva
  - Avaliação da utilidade das funcionalidades: muito úteis

# Avaliações Quantitativas

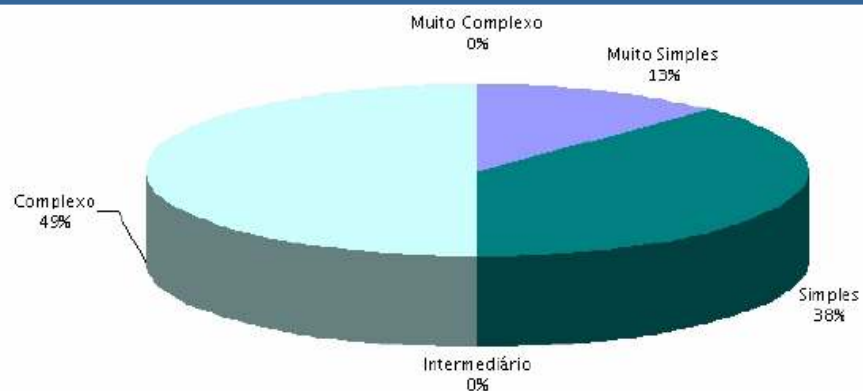


Figura 5.25: Avaliação do processo de integração da Plataforma RecS-DL a outros softwares de bibliotecas digitais.

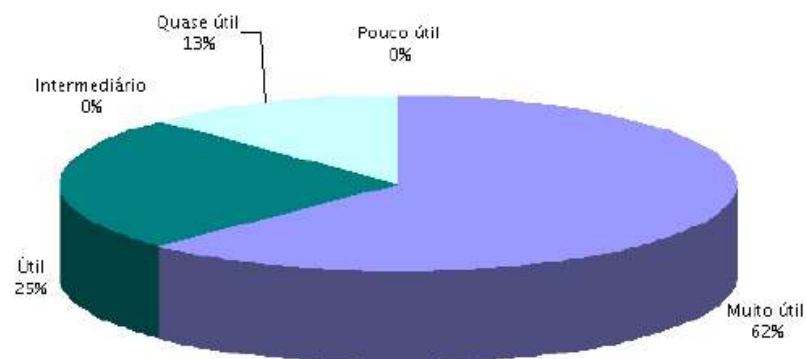


Figura 5.26: Avaliação da utilidade da Plataforma RecS-DL.

# Experimentos com potenciais usuários

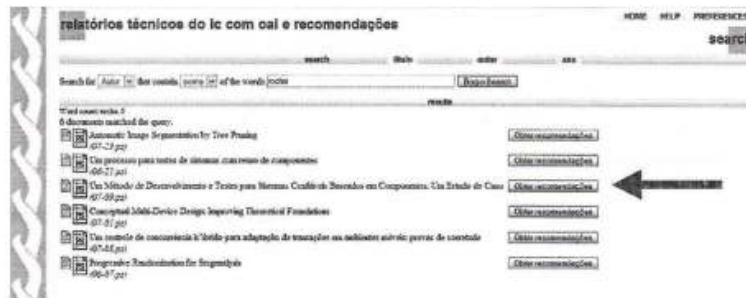


Figura 5.21: Integração com o *software* Greenstone.

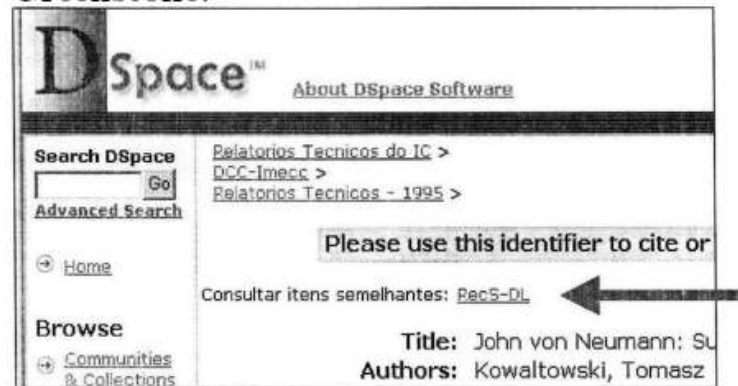


Figura 5.23: Integração com o *software* DSpace.

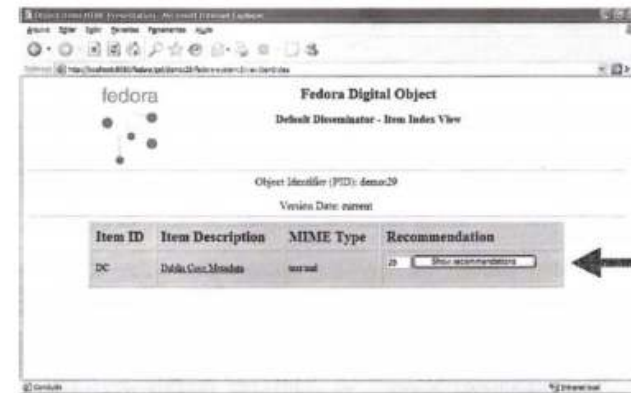


Figura 5.22: Integração com o *software* Fedora.

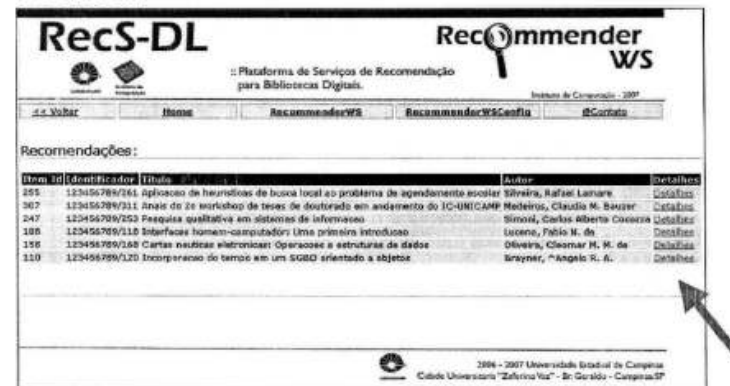


Figura 5.24: Plataforma RecS-DL integrada ao *software* DSpace.

# Agenda

- **Introdução**
  - Motivações
- **Trabalhos relacionados**
  - Técnicas de recomendação
  - Infra-estrutura das ferramentas de recomendação
- **Plataforma RecS-DL**
  - Desafios de Pesquisa
  - Arquitetura da Plataforma RecS-DL
  - Serviço de Recomendação
  - Serviço de Configuração
  - Protótipo
- **Validação**
  - Biblioteca Digital da Unicamp
  - Experimentos com potenciais usuários
- **Conclusões**

# Conclusões

- Contribuições:
  - Estudo comparativo das ferramentas existentes
  - Projeto e implementação da Plataforma RecS-DL
- Trabalhos Futuros
  - Módulo de Aquisição
  - Relevance Feedback
  - XMLLog
  - Utilização da plataforma para comparação de ferramentas de recomendação



Término da Apresentação



# **Uma Plataforma de Serviços de Recomendação para Bibliotecas Digitais**

Orientado: Daniel Carlos Guimarães Pedronette  
Orientador: Prof. Dr. Ricardo da Silva Torres