Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo

MAC 499 - Trabalho de Formatura Supervisionado

Recuperação de Informações em Bancos de Dados Textuais

Aluna: Marcela Ortega Garcia
Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Ferreira

Novembro de 2009

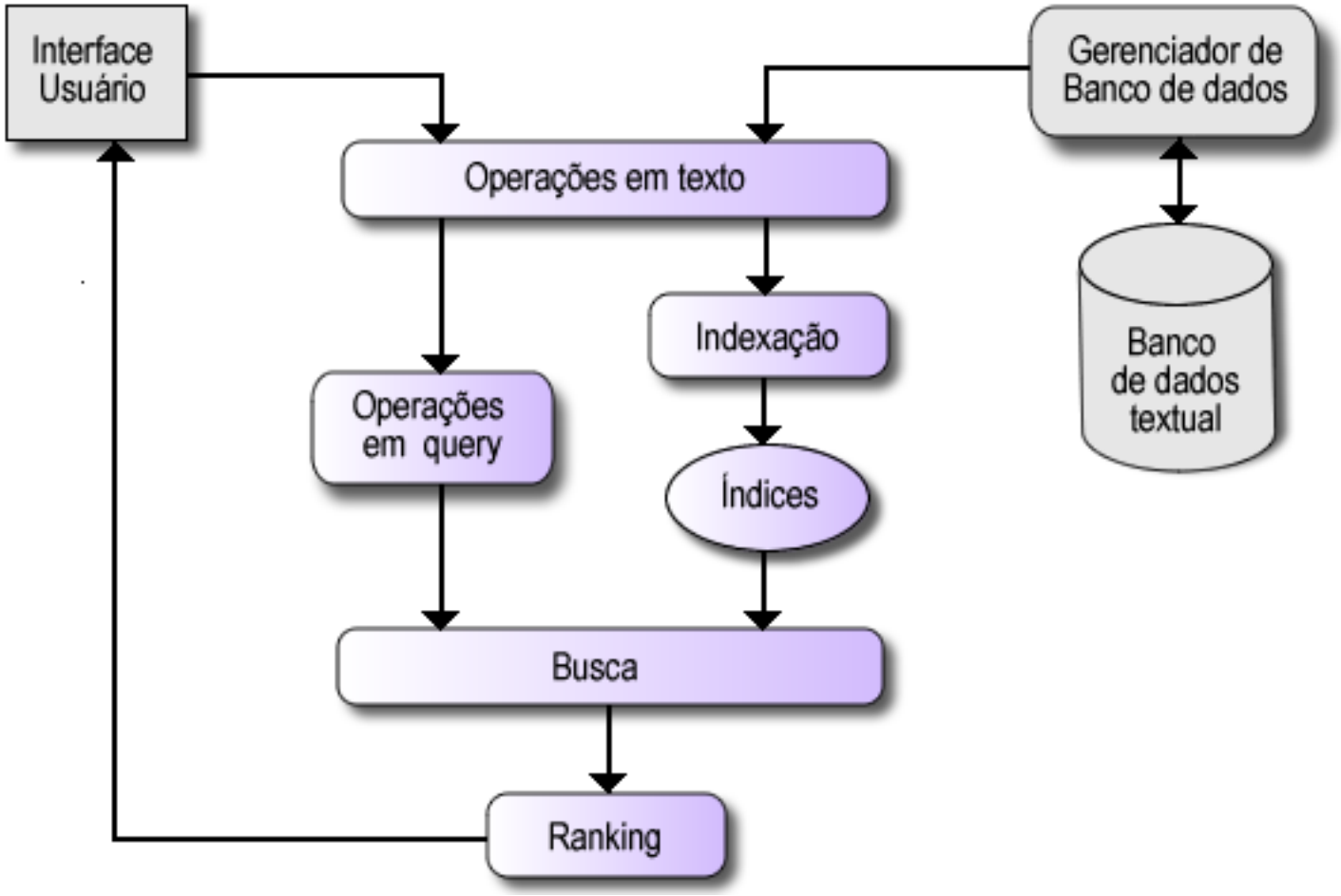
Introdução

- Armazenamento e recuperação eficientes
- Dados estruturados
  - Tabelas em bancos de dados relacionais
- Dados não-estruturados
  - Textos
- Aumento do volume de dados → Novas técnicas

Recuperação de Informações

- Representação, armazenamento,organização e acesso a informações
- Dados x Informações
  - Linguagem ambígua
  - Relevância: centro da recuperação de informações
- Índices - Palavras que representam o texto
- Consulta - Tradução em palavras-chave
  - “Quais as queixas dos pacientes com DMC?” → queixas DMC

O processo de RI

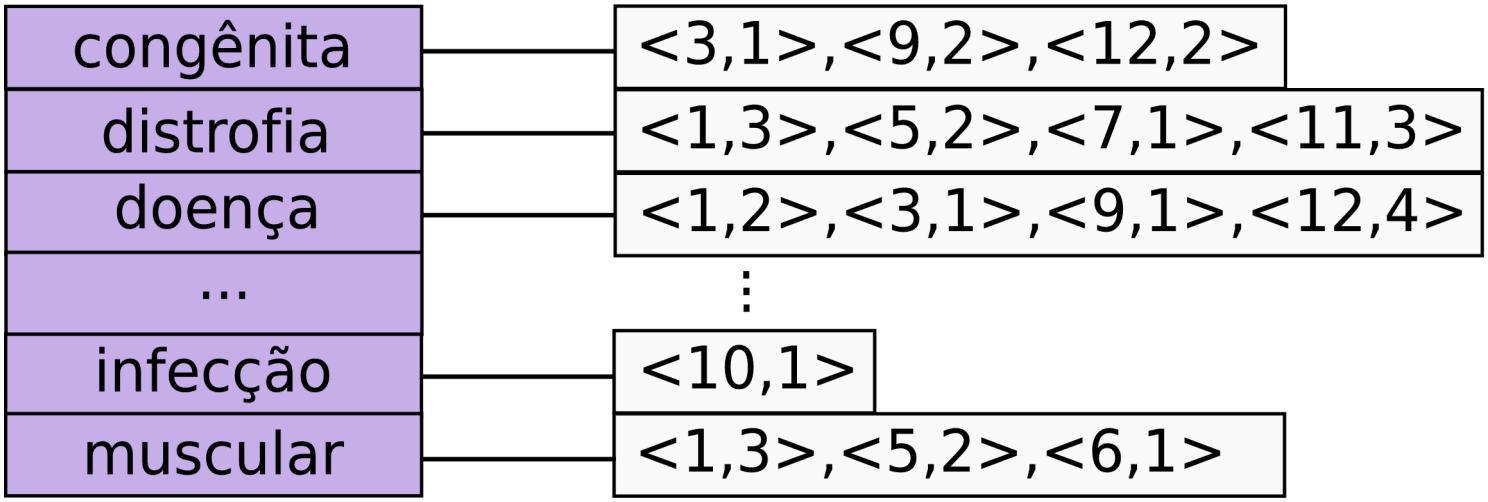


Operações em texto

- Análise léxica - Identificação de palavras
  - arco-íris → arco e íris ou arco-íris?
  - usuario@email.com → usuario, email, com ?
- Eliminação de *stopwords*
  - a, o, um, de, para
- *Stemming* - Raiz gramatical
  - “recuperação”, “recuperam”, “recuperado” → recuperar

Indexação

- Arquivos invertidos
  - Orientado à palavra
  - Vocabulário e listas de ocorrências
  - < $d, f_{d,t}$ > : <documento d, frequência do termo t no documento d>



Modelos de RI

- Definido pelo algoritmo de ranqueamento
- Modelo booleano
  - Pesos booleanos às palavras: presença ou ausência em um documento.
  - Consulta com formato de expressão booleana
    - *Exemplo:* doença AND muscular NOT herança

$$sim(d_j, q) = \begin{cases} 1 & \text{Se a expressão é válida para } d_j \\ 0 & \text{Caso contrário.} \end{cases}$$

Modelo vetorial

- Pesos não-binários → Grau de relevância
- Pesos relacionados aos documentos e às consultas

$$w_{i,j} = f_{i,j} \times \log \frac{N}{n_i}$$

$$w_{i,q} = (0.5 + 0.5 f_{i,q}) \times log \frac{N}{n_i}$$

$f_{i,j}$ → frequência normalizada do termo k_i no documento d_j

N → número de documentos na coleção

n_i → número de documentos em que o termo k_i aparece

$f_{i,q}$ → frequência normalizada do termo k_i na consulta q

Modelo vetorial

- Vetores de pesos

$$\vec{d_j} = (w_{1,j}, w_{2,j}, ..., w_{t,j})$$

$$\vec{q} = (w_{1,q}, w_{2,q}, ..., w_{t,q})$$

- Similaridade: correlação entre vetores

$$sim(d_j, q) = \frac{\vec{d_j} \cdot \vec{q}}{|\vec{d_j}| \times |\vec{q}|}$$

Ferret

- Biblioteca de indexação e busca
- Baseada no *Lucene*, escrita em *Ruby*
- Combinação do modelo booleano com o vetorial

- Ferret :: Analysis :: Analyzer
- Ferret :: QueryParser
  - AND, OR, NOT
- Ferret :: Search :: Searcher

CEGH

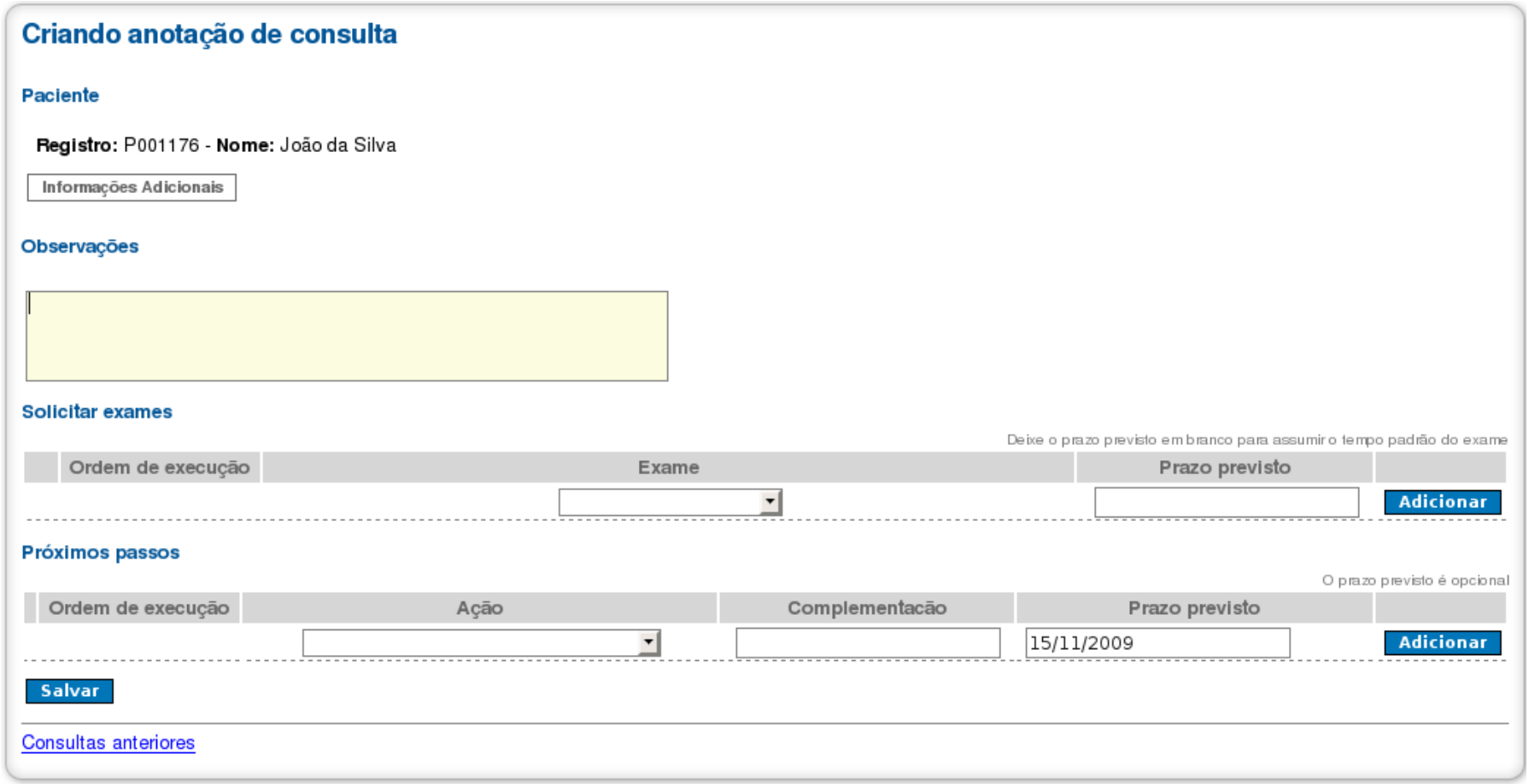
- Sistema *Web* do Centro de Estudos do Genoma Humano
- Campos do tipo texto
  - Cadastro de paciente
  - Anotação de consulta
- Necessidade de busca: índice único

CEGH

- Cadastro de paciente

CEGH

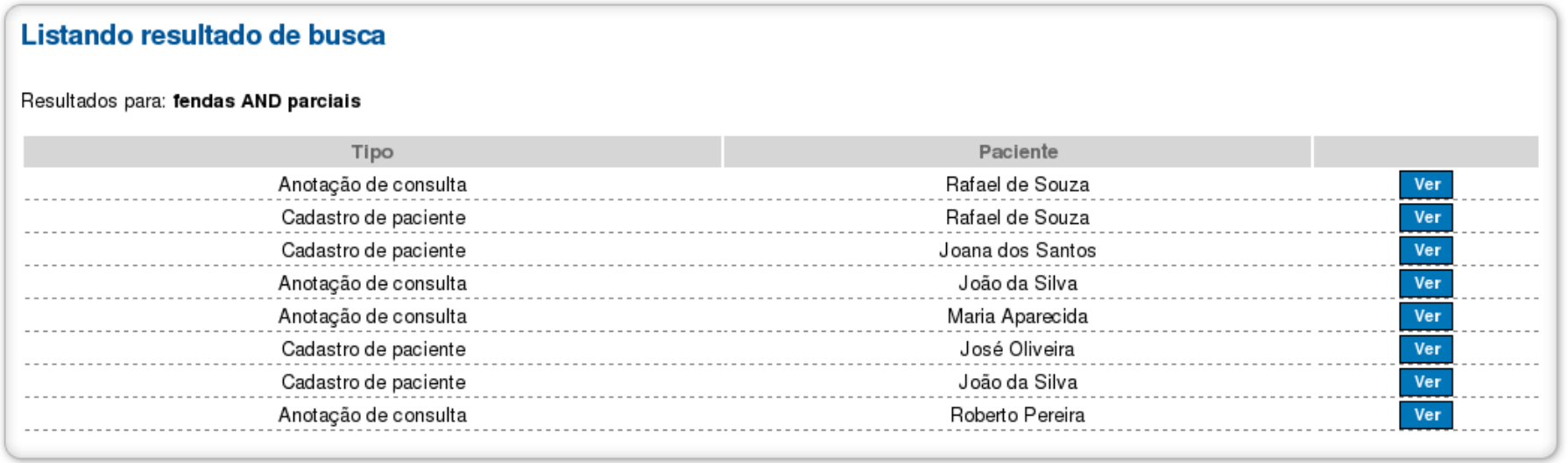
- Anotação de consulta



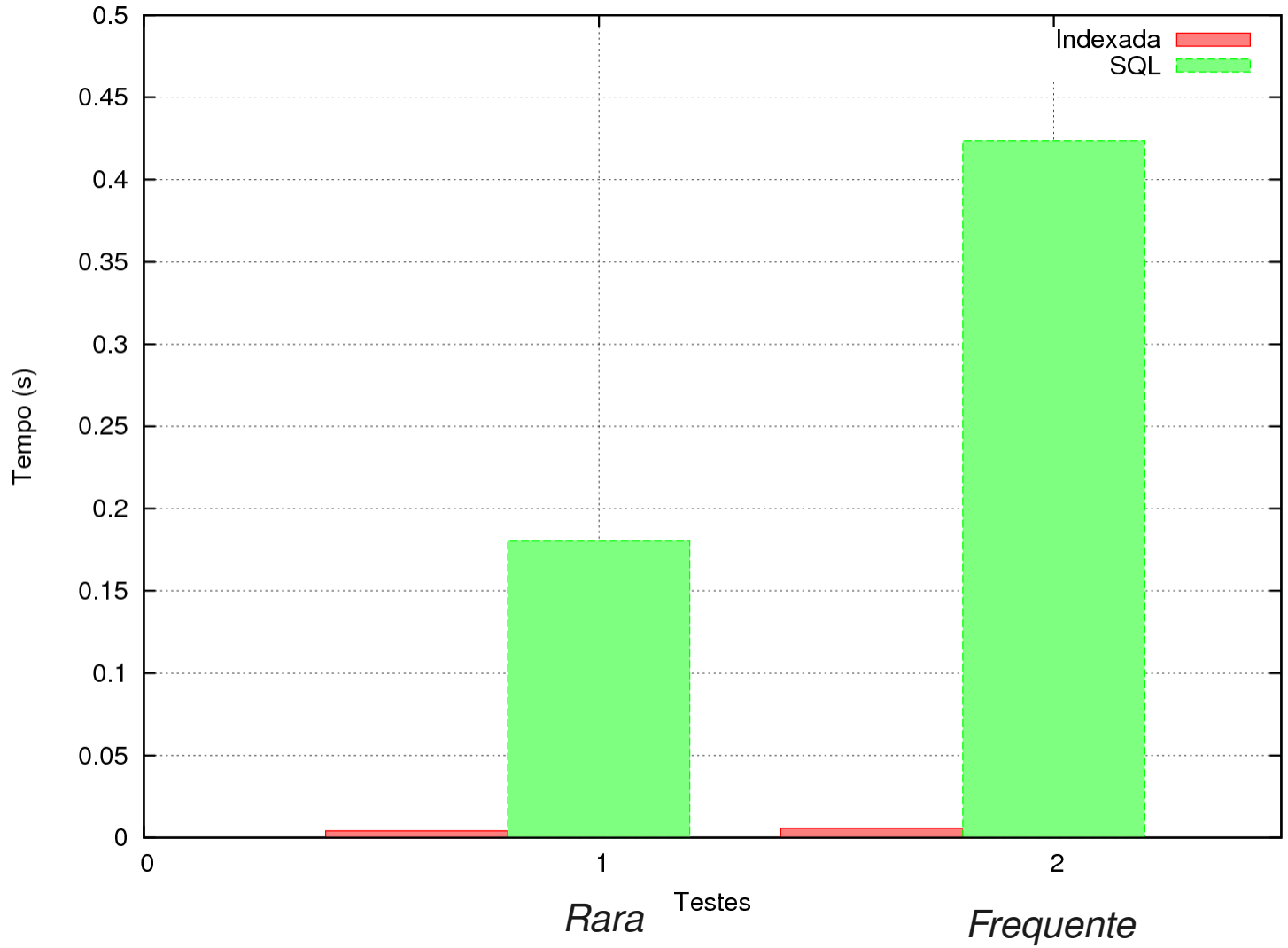
CEGH

- Tela de Busca

- Tela de Resultado



Resultados


Indexada
SQL
Tempo (s)
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
0
1
2
Testes
Rara
Frequente

Dúvidas?

Referências:

- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto - *Modern information retrieval*
- J. Zobel, A. Moffat. - *Inverted files for text search engines*
- E. Bertino, K.L. Tan, B.C. Ooi, R. Sacks-Davis, J. Zobel, e B. Shidlovsky - *Indexing techniques for advanced database systems.*
- Apache Lucene - *http://lucene.apache.org*
- Ferret - *http://www.davebalmain.com*

Contato: marcela.ortega@usp.br