



# **Árvore hiperbólica como ferramenta de monitoramento de rede**

**Antonio Rafael Sant'Ana**

**Membros da banca:**

**Prof. Bráulio Adriano de Mello**

**Prof. Reginaldo Ferreira de Souza**

**Prof. Luiz Henrique Andrade Correia (Orientador)**

**21 de Novembro de 2008**

**Universidade Federal de Lavras**

## •• Sumário

- **Introdução**
- **Motivação e Objetivo**
- **Ferramenta de monitoramento Nagios**
- **Visualização de estruturas hierárquicas**
- **Árvore Hiperbólica, HiperNavegador e HiperEditor**
- **Desenvolvimento**
- **Resultados**
- **Conclusão**
- **Trabalhos Futuros**

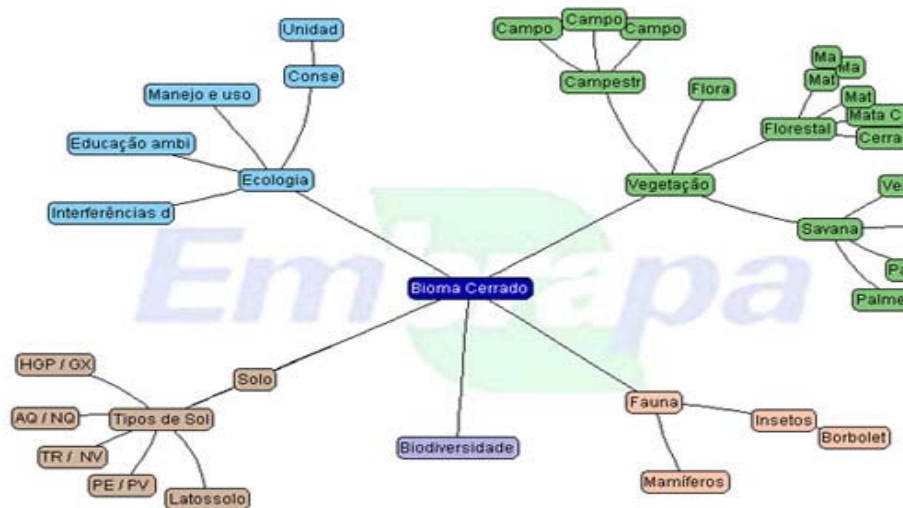
### ■ **Crescimento das empresas e Estrutura de TI**

- Aumento da quantidade de informações geradas através das atividades da empresa.
- Importância na disponibilidade dos equipamentos de redes.
- Existência de equipamentos heterogêneos.
- Soluções de gerenciamento por fabricantes.
- Gerenciamento integrado.
  - Tratamento de erros.
  - Opções de acesso remoto ao banco de dados do sistema.
  - Recebimentos de avisos por e-mail ou celular.
  - Mapas de rede, gráficos estatísticos e relatórios

- **Nagios: Ferramenta de gerenciamento integrado que possui código aberto.**
  - Software de gerenciamento e monitoramento completos.
  - Módulo gráfico de monitoramento ineficaz.
  - Não suporta grandes representações hierárquicas.
  - **Problemas de usabilidade:**
    - Perda de contexto.
    - Barras de rolagem verticais e horizontais muito extensas.
    - Falta de mecanismo de busca.
    - Informações sobrepostas nos nós entre outros.
  - Demora na localização e diagnóstico dos problemas em estruturas de redes muito grandes.

## •• Introdução

- Abordagens para resolução do problema de visualização de grandes estruturas hierárquicas:
  - Visão Geral + Detalhe.
  - Foco + Contexto.
- **Árvore Hiperbólica:** técnica de visualização de grandes hierarquias que adota a abordagem Foco + Contexto.



## •• Motivação e Objetivo

- **Motivação:** utilizar a abordagem de foco + contexto, para resolver os problemas de usabilidade verificados do módulo de monitoramento do Nagios.
- **Objetivo:** desenvolvimento de um módulo para o Nagios que utilize uma Árvore Hiperbólica, para realizar a geração da estrutura gráfica da rede monitorada e com isso alcançar uma melhoria nos processos administração e monitoramento dos serviços de rede.

# •• Software de monitoramento Nagios

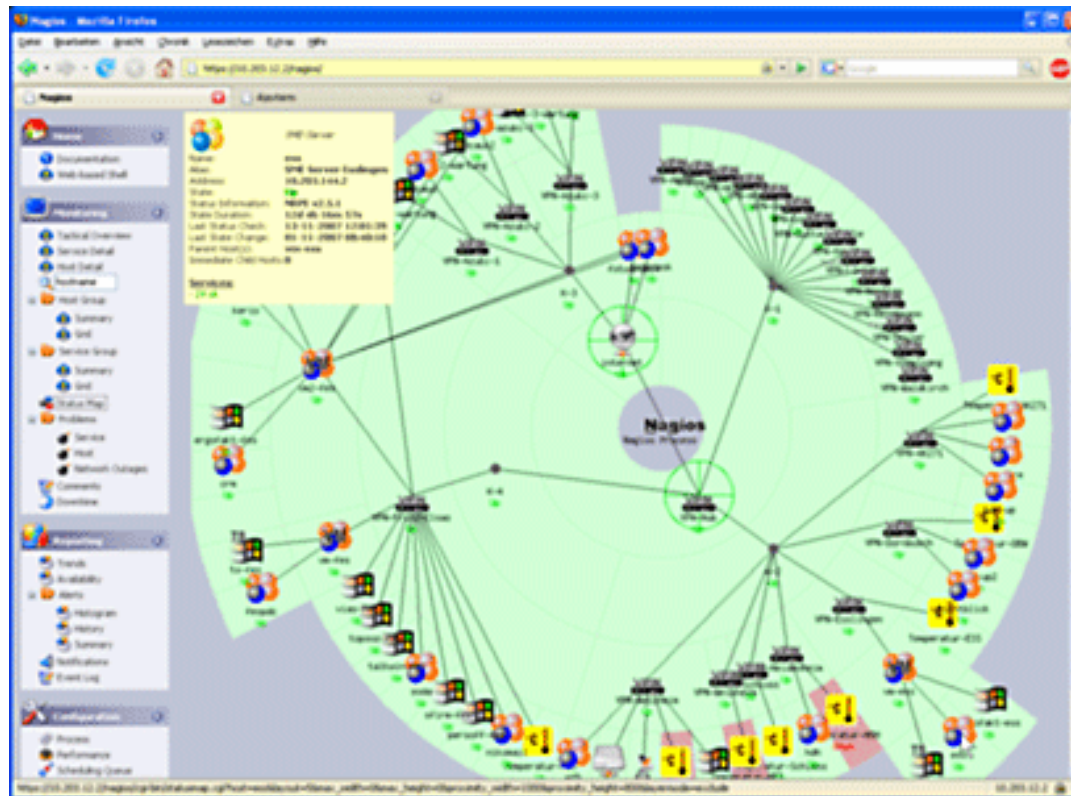
## ■ Principais características do Nagios:

- Monitoramento de redes e serviços.
  - Estado das equipamentos de rede: UP/DOWN
  - Estado dos serviços tais como FTP, HTTP, DNS...
- Monitoramento dos recursos de clientes.
  - Memória disponível em disco, número de processo rodando na máquina...
- Monitoramento de fatores ambientais.
  - Temperatura do processador, temperatura do HD...
- Notificação de resultados.
  - Email, Mensagens SMS...
- Definição de hierarquia de redes.
  - Visualização da Estrutura da rede gerenciada.



## •• Nagios – módulo de monitoramento

- Exemplo de visualização da rede monitorada pelo do Nagios



<http://wiki.contribs.org/images/8/80/Nagios-screenshot-8.png>



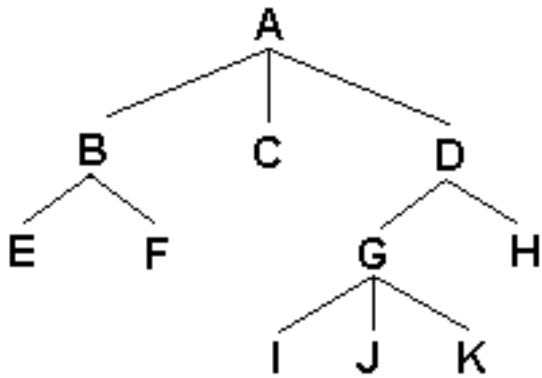
## •• Visualização de estruturas hierárquicas

- **Dados dispostos de maneira hierárquica**
  - Árvores genealógicas.
  - Organogramas.
  - Mapas de web sites.
- **Mecanismos de exploração que permitam a percepção mais intuitiva dos relacionamentos.**
- **Leiautes mais utilizados:**
  - Diagrama *top-down*.
  - Listas delimitadas.
  - Listas endentadas.
  - Conjuntos aninhados.

## •• Visualização de estruturas hierárquicas

### Diagrama top-down

#### ■ Representação:



#### ■ Problema observado:

- Exibição de apenas um nó por linha
  - Ocasiona uma visualização reduzida do trecho da hierarquia.
  - Gera problemas de contexto durante a navegação.

# •• Visualização de estruturas hierárquicas

## Listas delimitadas

### ■ Representação:

A

A/B

A/B/E

A/D/G/J

### ■ Características:

- Cada nó é representado em uma linha.
- Cada nó é separado por uma barra até chegar ao nó raiz.
- Exibe os relacionamentos pai/filhos de forma mais clara.

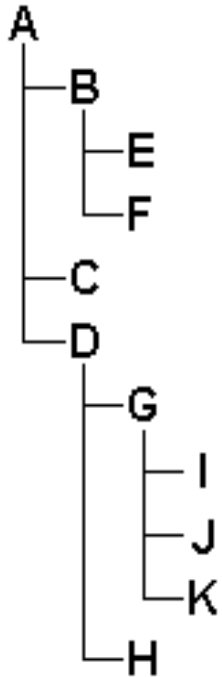
### ■ Problemas observados:

- Para construir o modelo mental da hierarquia o usuário deve percorrer o caminho de todos os nós.
- Em grandes hierarquias essa forma de representação torna dispendioso a percepção global.

## •• Visualização de estruturas hierárquicas

### Listas endentadas

#### ■ Representação:



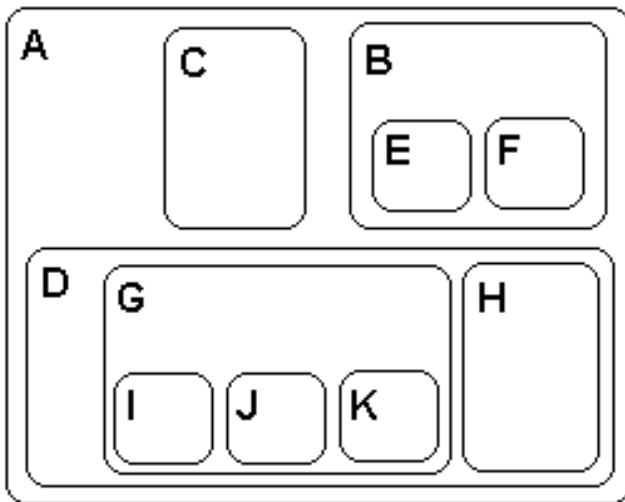
#### ■ Problema observado

- Exibição de apenas um nó por linha:
  - Ocasiona uma visualização reduzida do trecho da hierarquia.
  - Gera problemas de contexto durante a navegação.

## •• Visualização de estruturas hierárquicas

### Conjuntos aninhados

#### ■ Representação:



#### ■ Características:

- Exibida como um grupo de conjuntos.
- Cada nó é desenhado como um subconjunto de seu pai.
- Melhor aproveitamento do espaço da tela.

#### ■ Problemas observados

- Área limitada para exibição de informações dentro dos nós.
- Em grandes hierarquias a visualização é confusa.

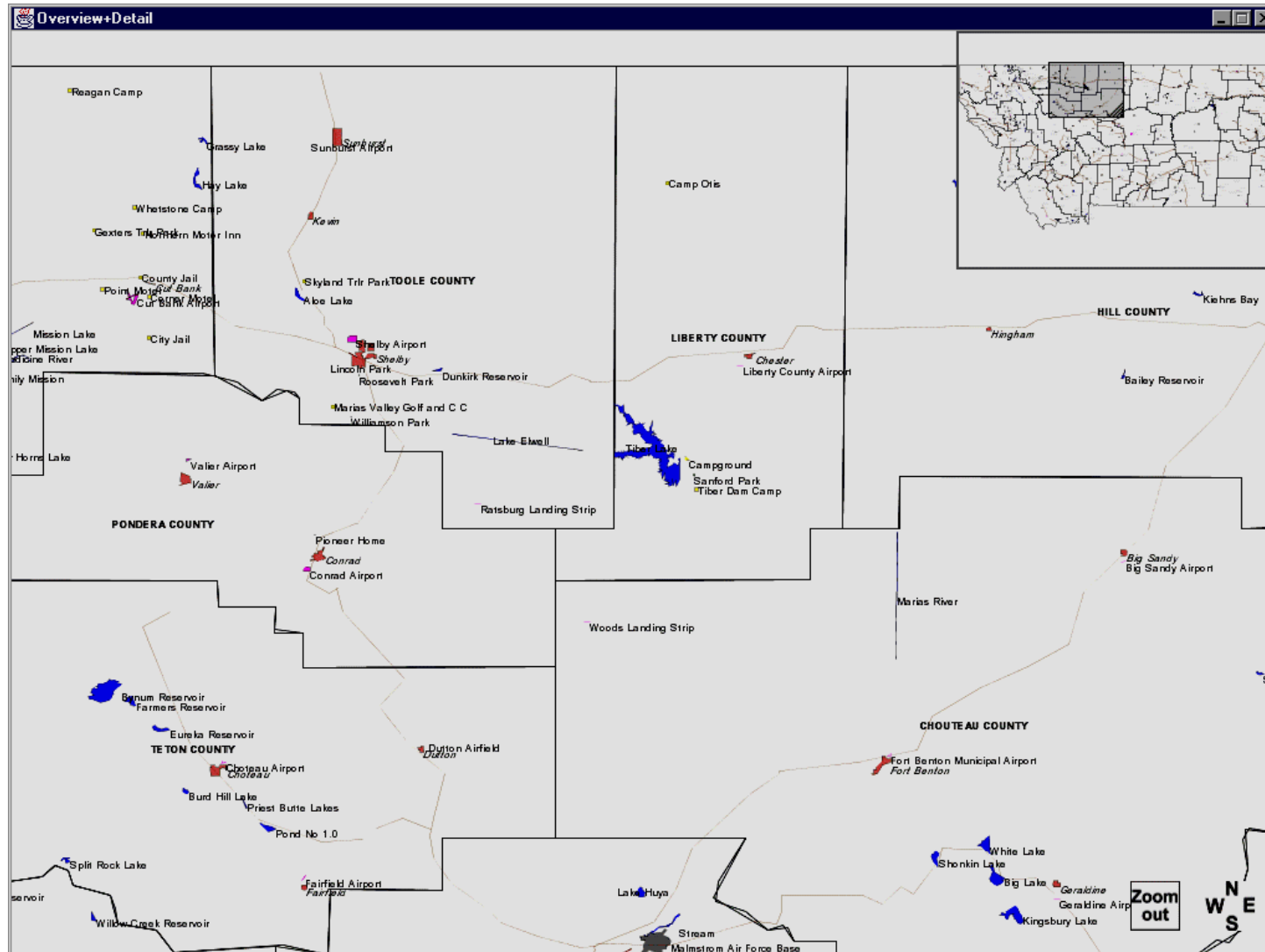
## •• Visualização de estruturas hierárquicas

### Abordagem Visão Geral + Detalhe

- **Área visual separada em duas áreas:**
  - **Detalhe:** Área principal que foca a parte que está sendo concentrado o seu trabalho.
  - **Visão Geral:** são as demais áreas simplificadas.
- **Utilização do recurso de zoom (espacial ou semântico).**
- **Relação arbitrária** → falta de uma relação orgânica entre os componentes constitui o principal problema dessa abordagem.

# •• Visualização de estruturas hierárquicas

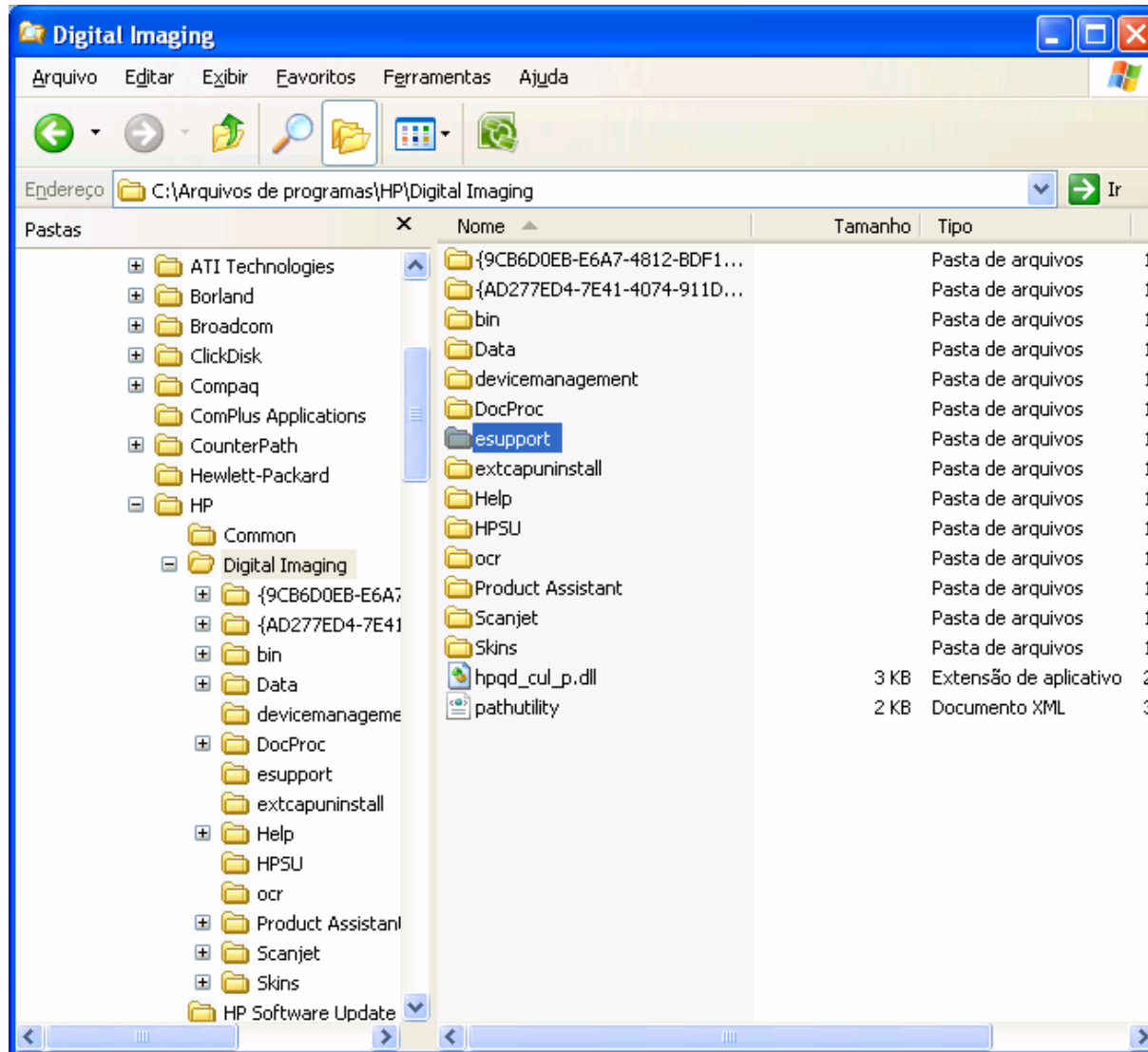
## Zoom espacial





# •• Visualização de estruturas hierárquicas

## Zoom semântico



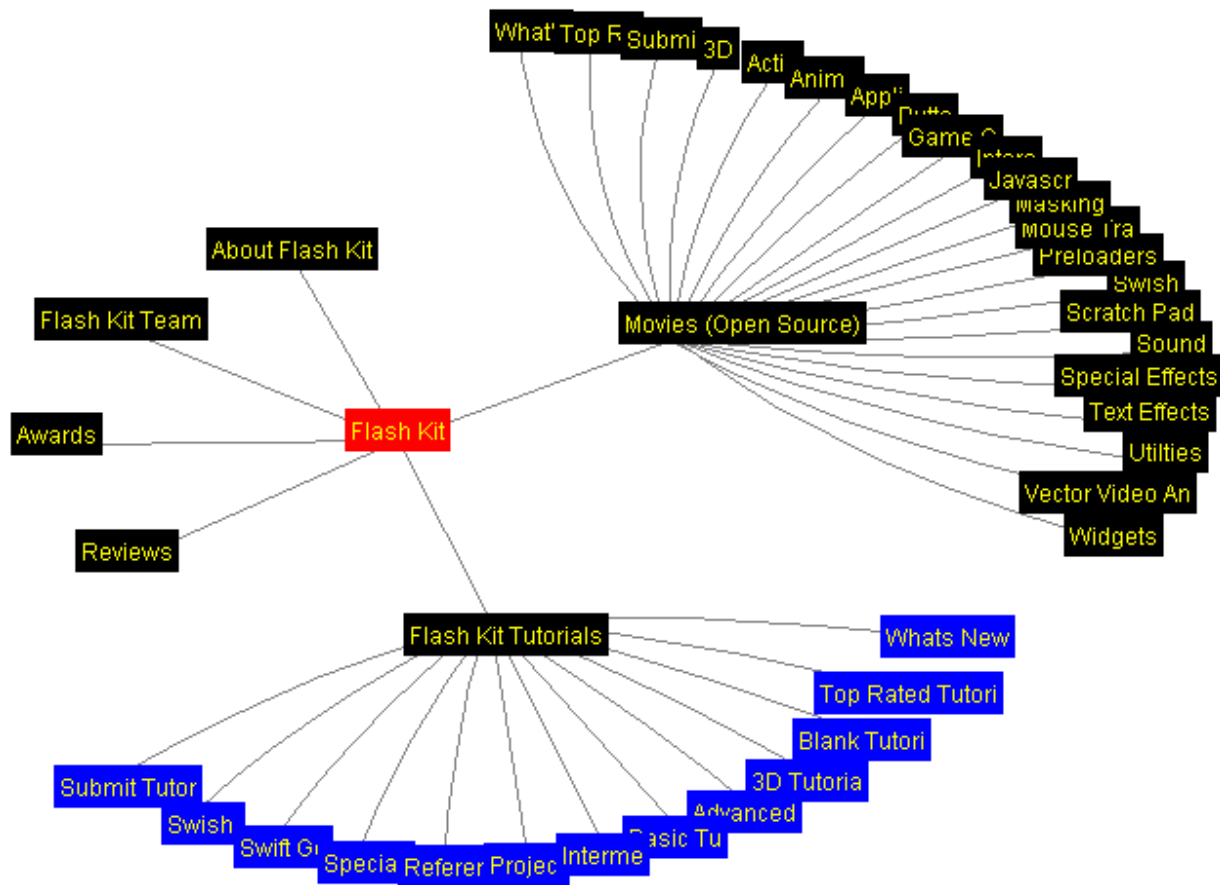
## •• Visualização de estruturas hierárquicas

### Abordagem Foco + Contexto

- Busca ampliar a região de interesse, enquanto o restante da imagem (contexto) é compactado.
- Variações:
  - ***Fish-eye***
    - Produz um efeito semelhante ao de um olho de peixe ou de uma lente de aumento.
    - Permite uma visão mais detalhada de uma região de interesse sem haver perda de seus arredores.
  - **Navegador Hiperbólico**
    - Combina a técnica Fish-eye com desenho radial de árvores para auxiliar na exploração de grandes hierarquias.
    - Mudanças de foco podem ser realizadas através de movimentos simples do mouse objetivando selecionar vértices de maior interesse.

# •• Visualização de estruturas hierárquicas

## Navegador Hiperbólico



## •• Árvore Hiperbólica, HiperNavegador e HiperEditor

### ■ Ferramentas desenvolvidas pela Embrapa Informática Agropecuária :

- HiperNavegador

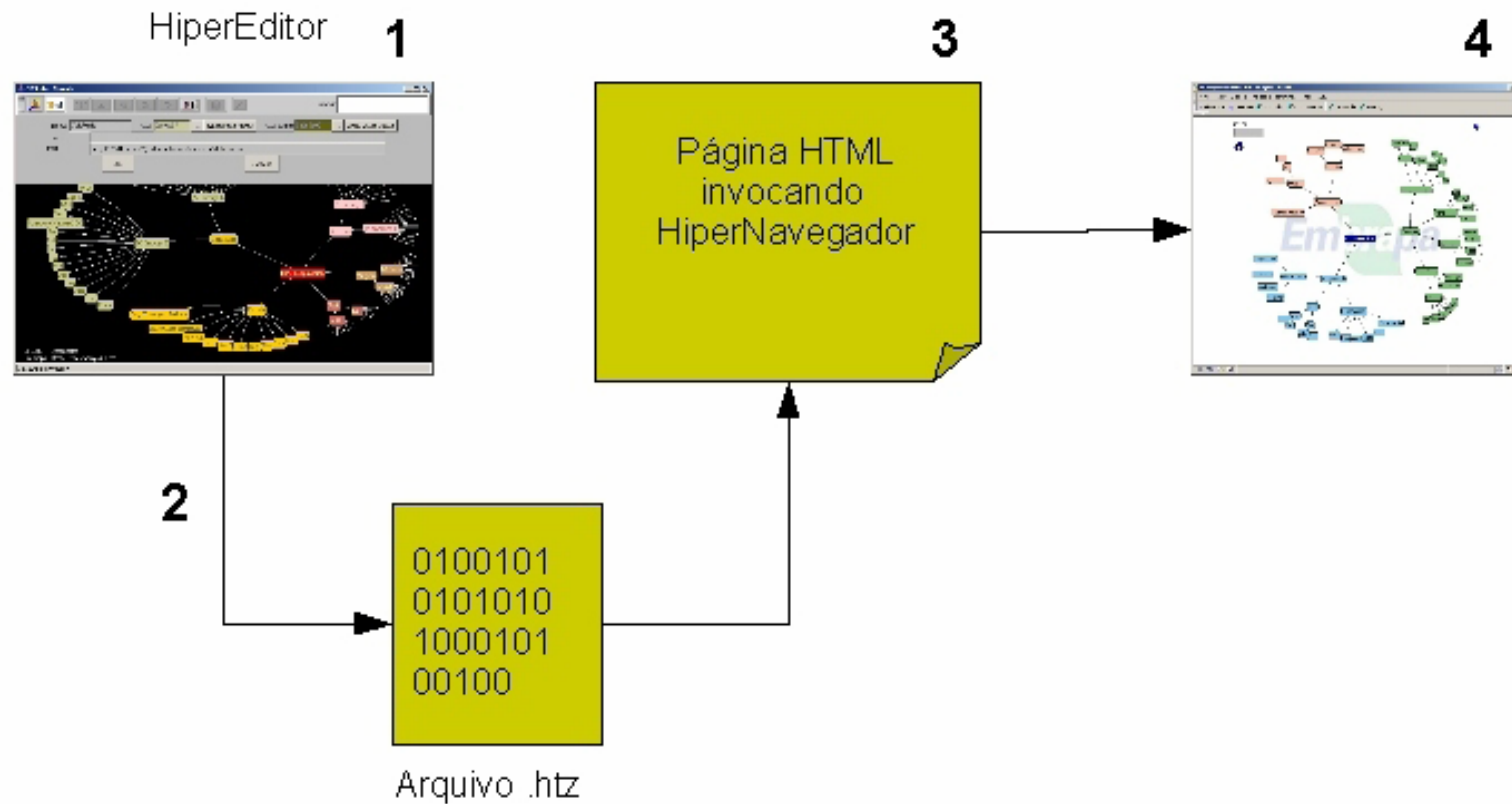
- Possui mecanismo de busca nos nós.
- Links associados aos nós da árvore.
- Java applet.

- HiperEditor

- Ferramenta gráfica para edição da árvore hiperbólica.

# •• Árvore Hiperbólica, HiperNavegador e HiperEditor

## Fluxo de geração da árvore hiperbólica



## •• Desenvolvimento

### ■ Integração:

- HiperNavegador x Nagios.

### ■ Geração **dinâmica** da árvore:

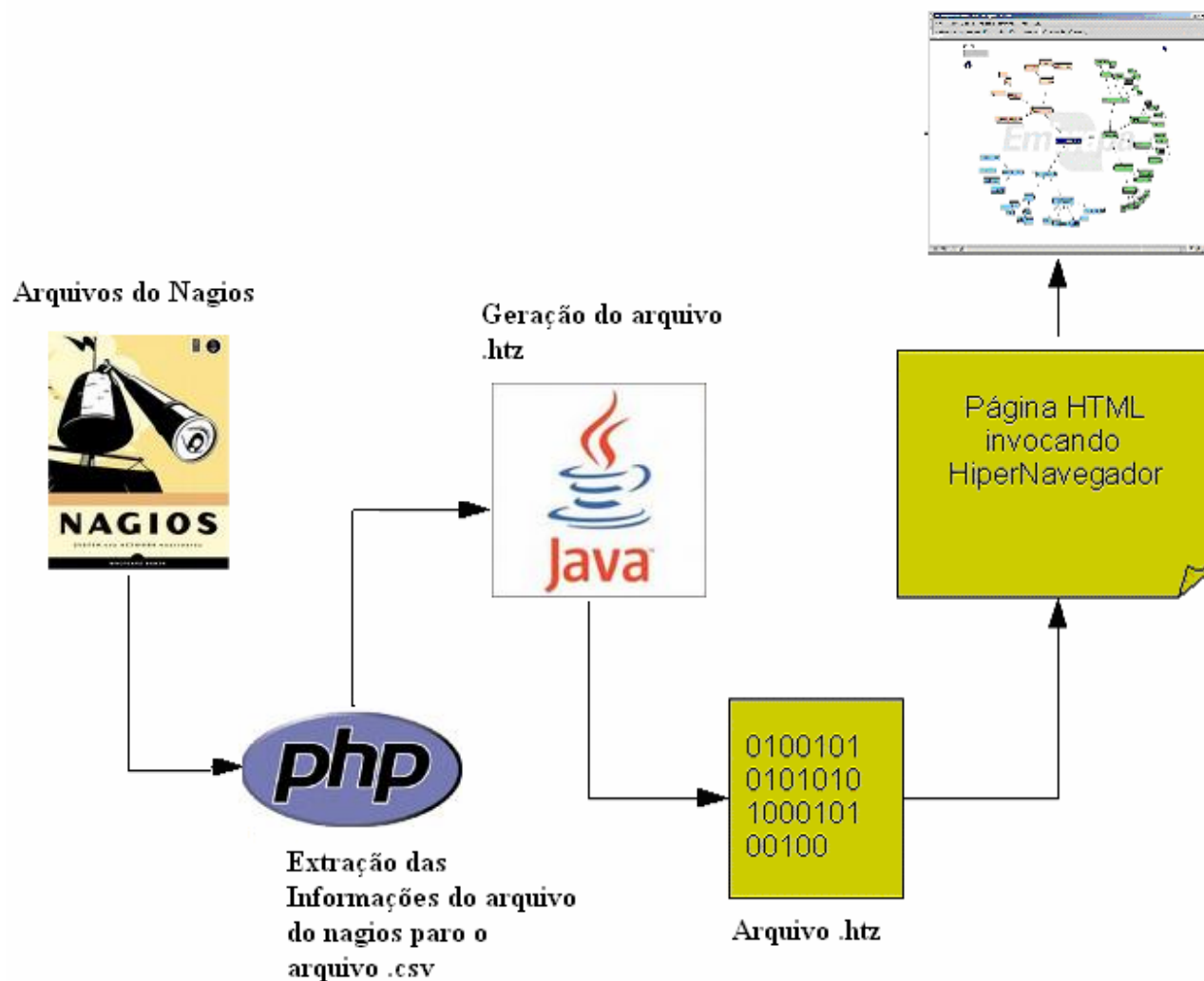
- Inviabilizada a utilização do HiperEditor.
- Leitura de um arquivo delimitado por caracteres separadores (CSV).

### ■ Criação do módulo para o Nagios:

- Modificação do leiaute do arquivo .csv e do código da biblioteca desenvolvida pela Embrapa.
- Tradução dos arquivos de configuração do Nagios.
- Chamada do HiperNavegador.

## •• Desenvolvimento

# Novo fluxo de geração da árvore hiperbólica

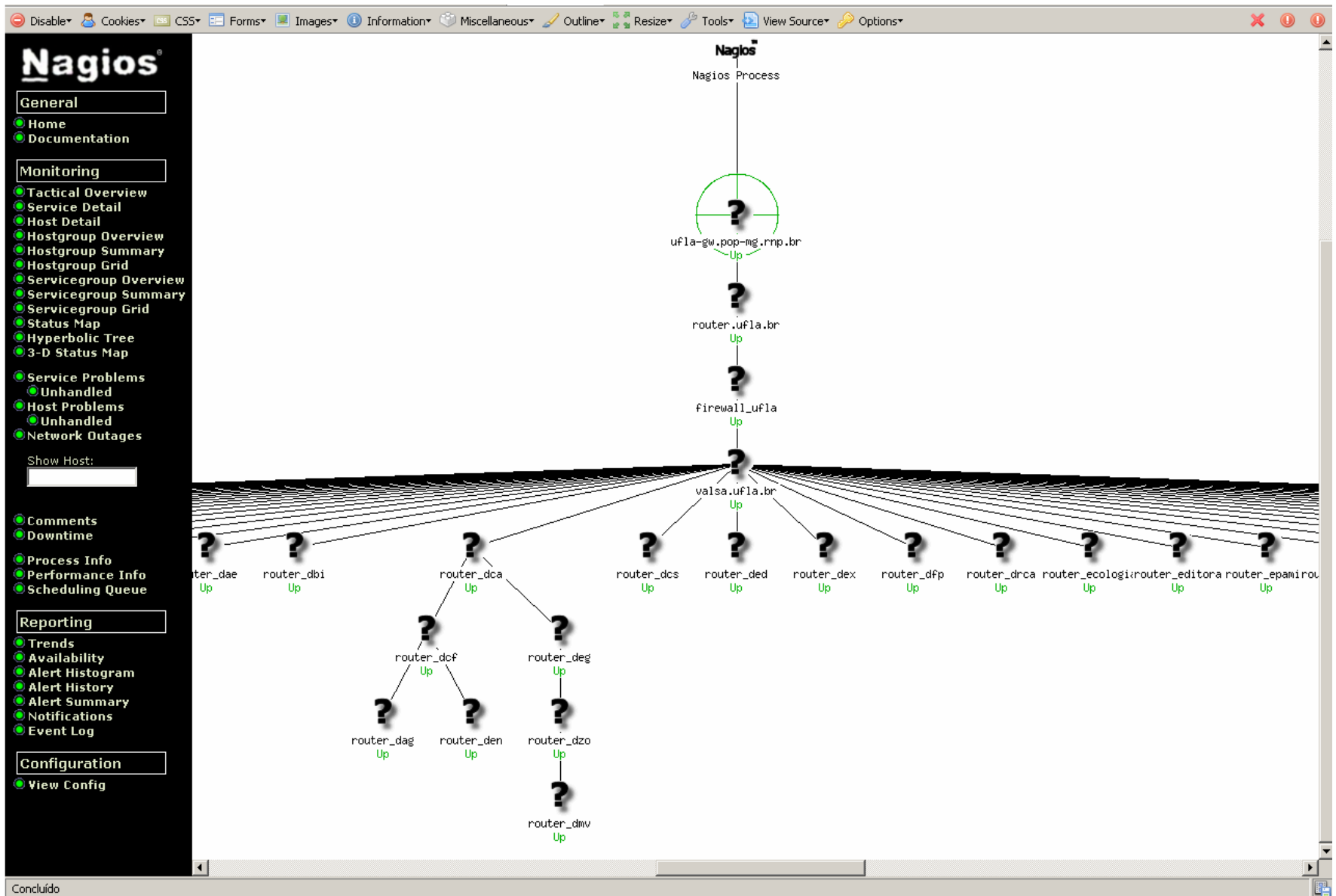




## •• Resultados

- **O modelo de geração gráfica da estrutura hierárquica do Nagios segue dois modelos básicos:**
  - ***Balanced tree***
    - **Aparecimento de barras de rolagem**
      - Vertical e Horizontal.
    - **Perda de contexto**
      - Grande perda de contexto.
    - **Visualização confusa dos nós**
      - Visualização adequada.

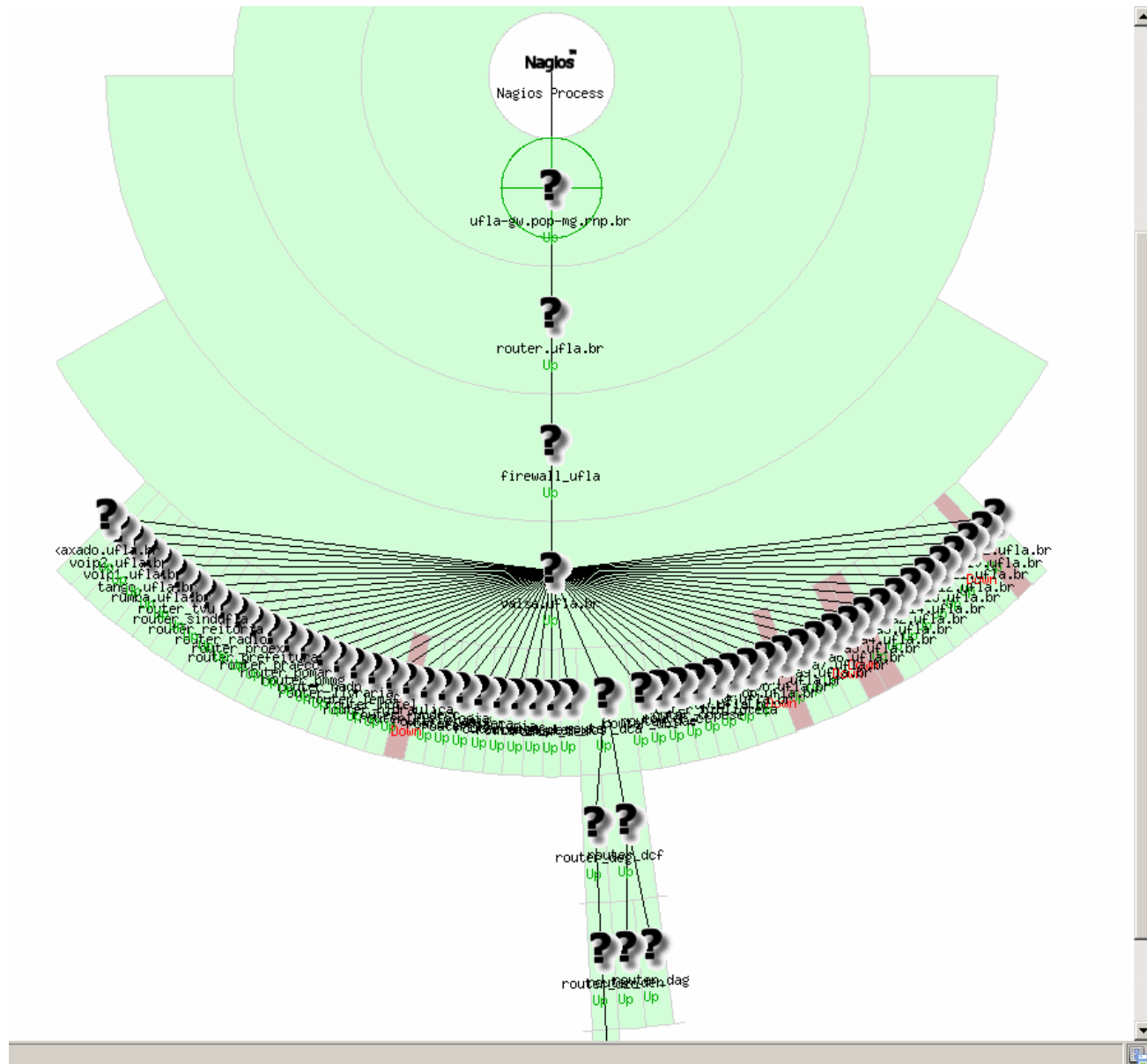
# •• Resultados - *balanced tree*



## •• Resultados - visualização circular

- ***Circular* e suas variações (*Circular Marked Up*, *Circular Balloon*):**
  - **Aparecimento de barras de rolagem**
    - Diminuição das barras rolagem
  - **Perda de contexto**
    - Redução parcial da perda de contexto
  - **Visualização confusa dos nós**
    - Nós sobrepostos com informações ilegíveis.

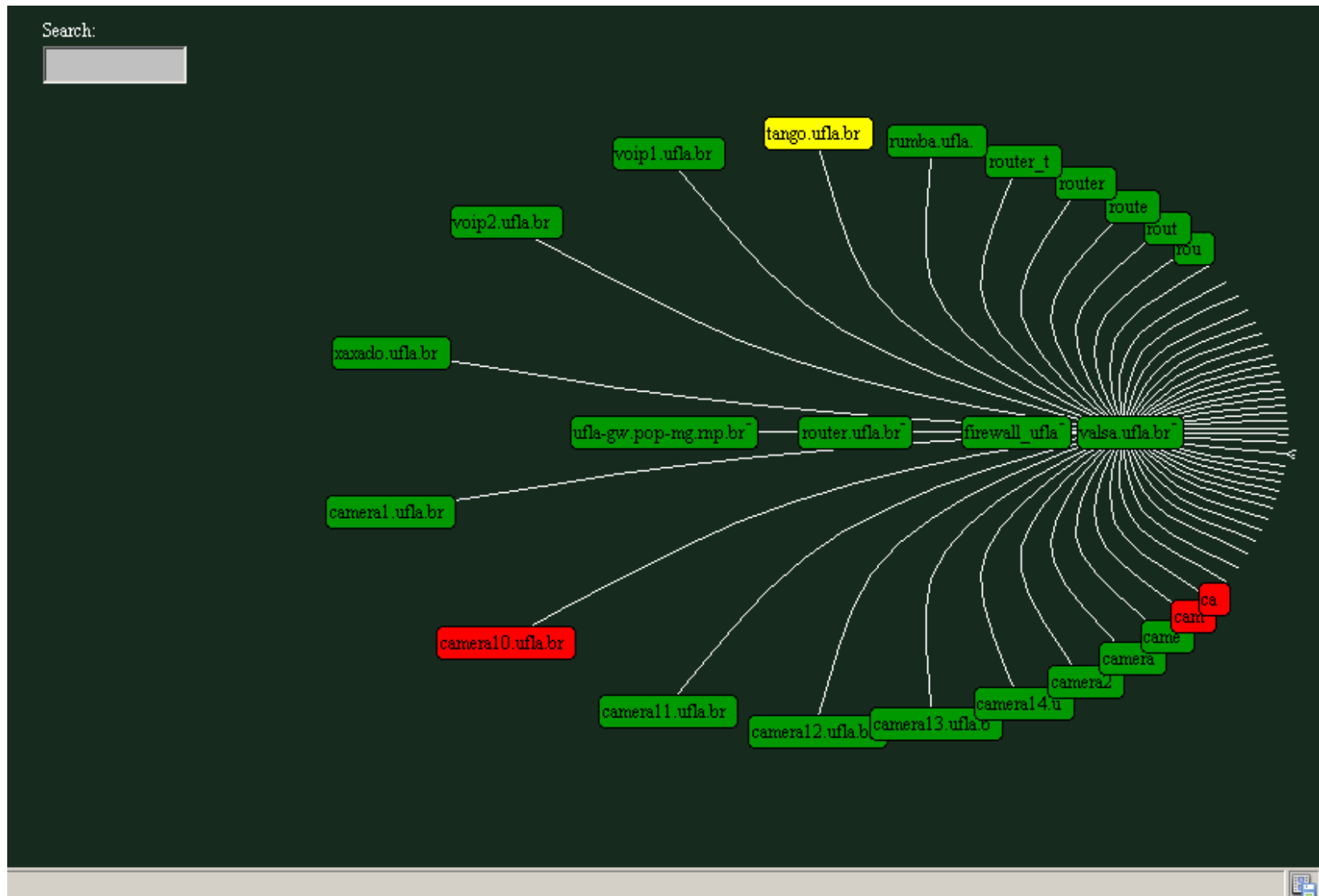
# •• Resultados - visualização circular



## •• Resultados - Melhorias

- **Melhorias na usabilidade do Nagios**
  - Aparecimento de barras de rolagem.
  - Perda de contexto.
  - Visualização confusa dos nós.
  
- **Melhorias no monitoramento de rede com a árvore hiperbólica**
  - Melhor interpretação dos relacionamentos.
  - Redução da necessidade da memorização da estrutura física da rede.
  - Melhoria na legibilidade da visualização da hierarquia.
  - Disponibilidade de mecanismo de busca.

## •• Resultados – Árvore hiperbólica



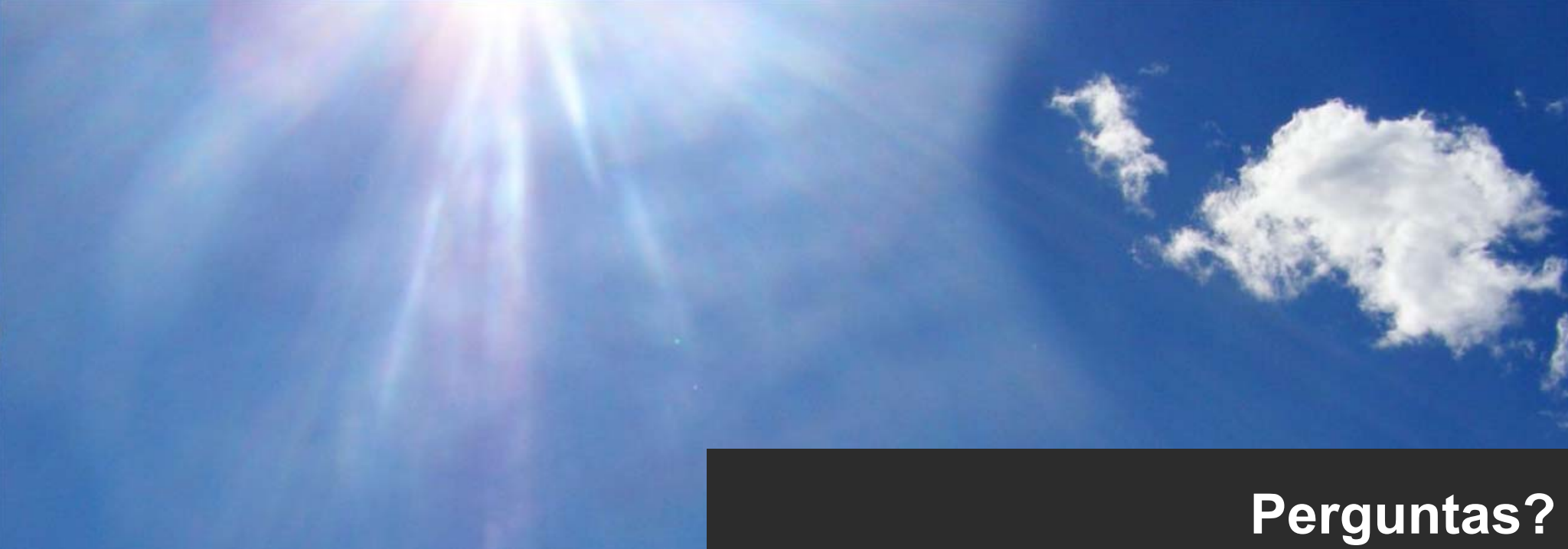
## •• Conclusão

- **O uso da técnica de Árvore Hiperbólica para o módulo de monitoramento do Nagios aumentou a eficiência:**
  - Na capacidade de monitorar grandes quantidades de equipamentos de rede de forma rápida e simples.
  - Na busca de informações sobre um determinado equipamento.
  - No entendimento dos relacionamentos e dependências entre os equipamentos da rede.
- **Contribuições:**
  - Geração dinâmica da hierarquia pela leitura de arquivos.
  - Inserção de mecanismo de busca por serviço monitorado.



## •• Trabalhos futuros

- Criação de um instalador para o módulo.
- Criação de uma área no Nagios para personalizar as cores dos nós de acordo com cada estado.
- Criação de *links* nos nós para que possa ser realizada alguma ação de gerenciamento do Nagios.



**Perguntas?**