

Sistema de Requisição e Reserva para Laboratórios UPIS

DANIEL DE SOUZA SANTOS, RICARDO LEOPOLDINO ABREU

Orientador: MSc. JORGE KENDI SOBUE

FATEC – Faculdade de Tecnologia

DSI – Departamento de Sistemas de Informação

Bacharelado em Sistemas de Informação

UPIS – União Pioneira de Integração Social, Brasília-DF

daniel_souzasantos@yahoo.com.br

ricardo.patchola@gmail.com

jorge01648@upis.br

Resumo Com o constante aumento da demanda por serviços mais eficientes e uma maior preocupação na qualidade do atendimento, cada vez mais o uso da tecnologia tem-se aplicado em diversas áreas exigindo maiores esforços do profissional que convive com tal realidade. Este trabalho pretende contribuir com o avanço tecnológico do DED (Diretoria de Ensino à Distância) da UPIS, apresentando um protótipo de *software* para melhorar o processo de requisições e reservas de laboratórios para os usuários envolvidos. O projeto retrata um estudo sobre Sistemas de Informações Gerenciais - SIG e visa analisar, levantar os processos e conhecer a dinâmica de funcionamento do DED para desenvolver um sistema baseado em *Web* capaz de auxiliar os usuários nas tarefas executadas. O sistema proposto utiliza a linguagem de programação Java e o banco de dados Microsoft SQL Server 2005. Para o desenvolvimento da interface foi utilizado o *software* Adobe Dreamweaver CS3. A tarefa de desenvolvimento é antecedida pela modelagem, aplicando a Linguagem de Modelagem Unificada – UML. O produto concebido no presente trabalho pôde comprovar a eficiência dos serviços e a melhoria dos processos de requisição dos laboratórios.

1 Introdução

Em qualquer ambiente acadêmico, o uso dos laboratórios por parte dos professores para o desenvolvimento de atividades científico-acadêmicas nos processos de ensino-aprendizagem vem aumentando significativamente. A utilização do laboratório tornou-se uma ferramenta de trabalho para o professor. Por consequência, é comum nas instituições de ensino, a existência de um departamento específico responsável pelo controle das requisições de seus laboratórios em geral. Esse controle, seja manual ou automatizado, é de extrema importância para que os recursos sejam utilizados corretamente e democraticamente.

Nesse contexto, o processo que vai desde a requisição por parte dos professores, até o uso efetivo do laboratório, gera inúmeras informações que são de extrema importância para o planejamento e o processo de tomada de decisão por parte dos gestores da empresa, para que a infra-estrutura sempre atenda a demanda. Surge então, a necessidade de um Sistema de Informação Gerencial – SIG, que é capaz de integrar e consolidar os dados gerados (operacionais e históricos), a fim de facilitar o desempenho das funções que cabem à administração e ao departamento de controle de reservas.

1.1 Descrição do problema

A Diretoria de Ensino a Distância é responsável por receber, conferir, alocar e confirmar as requisições de

reservas para os laboratórios da UPIS. O controle dos laboratórios, professores e horários é realizado manualmente através de planilhas eletrônicas, o que o torna não muito organizado e com alto índice de erros. Os arquivos podem ser perdidos ou substituídos, dificultando assim saber quantas e quais foram às requisições feitas em um determinado período.

Na medida em que o volume de requisições aumenta, as atividades de controle destas reservas vão se tornando intensas, dificultando a administração das mesmas pelos funcionários envolvidos.

Os professores também enfrentam problemas, pois deslocam-se até o setor para verificar a disponibilidade de reserva e, mesmo com sua reserva confirmada, sofre constrangimento ao se deparar a outro professor com uma reserva igual a sua. Por sua vez, os alunos ficam prejudicados com esse problema ao perderem tempo de aula.

A ausência de um gerenciamento mais rígido, que não permita a duplicidade de informações, tem dificultado bastante o controle organizado de reservas.

1.2 Justificativa Importância da Monografia

Atualmente, não é comum encontrar um *software* específico para o controle de requisições e reservas de laboratórios acadêmicos. Diante de todas as dificuldades acima mencionadas, identifica-se a necessidade do desenvolvimento de um aplicativo que satisfaça as

necessidades dos envolvidos no processo, facilitando assim a execução e administração dos serviços realizados. Desenvolver e implementar um sistema que solucione esse problema, principalmente dentro da realidade da empresa, se justifica tanto no aspecto teórico por apresentar um estudo para o desenvolvimento de um Sistema de Informação Gerencial com implementação *Web*, quanto no aspecto prático, pela demonstração de técnicas e ferramentas de *software* existentes no mercado.

1.3 Objetivos do trabalho

1.3.1 Objetivos Gerais

O projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um aplicativo *Web*, em nível gerencial, para automatizar o processo de controle de requisições e reservas dos laboratórios da UPIS, proporcionando melhor controle e agilidade no atendimento ao usuário final.

1.3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos têm-se:

- Realizar um estudo sobre Sistemas de Informações Gerenciais e programação baseada em *Web*;
- Levantamento dos requisitos e das regras de negócio para um desenvolvimento consistente do sistema;
- Análise e desenvolvimento do projeto;
- Realização de testes no ambiente;
- Implantação e acompanhamento do Sistema de Requisição e Reserva – SRR na UPIS.

1.4 Hipóteses

- O sistema permitirá um melhor controle pela Diretoria de Ensino a Distância, bem como a integração e independência entre os departamentos, no que diz respeito à solicitação e efetuação das reservas.
- O sistema auxiliará na organização das tabelas de requisições e reservas, como também, uma melhor visualização gráfica e intuitiva aos usuários.
- O sistema facilitará aos diretores, através de relatórios gerenciais, perceberem quais cursos e departamentos exigem mais prioridade e requerem melhor infra-estrutura computacional para o cumprimento de suas atividades acadêmicas. Possibilitará, também, a previsão da demanda em função da oferta de alunos.

2 Sistemas de Informações Gerenciais

2.1 Sistemas de Informação

Um sistema de informação é um tipo especializado de sistema usado para prover qualquer tipo de informação

para determinado uso. É entendido como um processo que engloba pessoas, organização e tecnologia da informação. Laudon e Laudon (2004) apresentam Sistemas de Informação como um conjunto de componentes inter-relacionados, desenvolvidos para coletar, processar, armazenar e distribuir informação para facilitar a coordenação, o controle, a análise, a visualização e o processo decisório. O sistema de informação pode ser dividido em quatro categorias, de acordo com o nível em que atua:

- Sistemas de informação em nível estratégico.
- Sistemas de informação em nível gerencial.
- Sistemas de informação em nível de conhecimento.
- Sistemas de informação em nível operacional.

2.2 Definição de SIG

Para Oliveira (1992), Sistema de Informações Gerenciais – SIG é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa. Ele proporciona a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados.

A maioria dos SIG são voltados para os eventos internos da organização, onde apóiam as funções de planejamento, controle e decisão no nível gerencial. Eles produzem relatórios fixos, programados periodicamente. Os dados obtidos no SIG provêm dos Sistemas de Processamento de Transações, onde são armazenados e organizados a fim de servir como fonte de dados para os relatórios gerenciais.

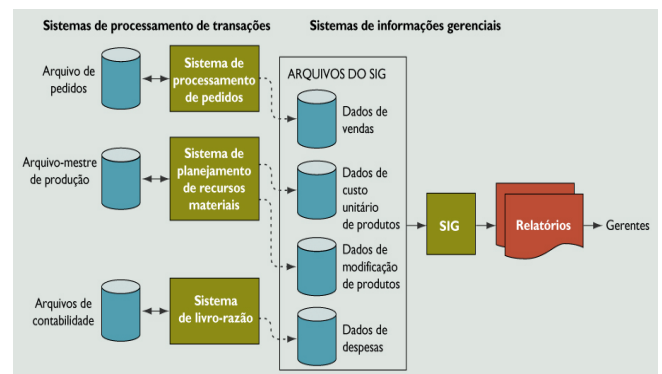


Figura 1 – Como os sistemas de informações gerenciais adquirem seus dados
Fonte: Laudon, 2004

O SIG deve ser encarado como instrumento administrativo de auxílio para os executivos das empresas, portanto deve ser bem desenvolvido e implementado.

O envolvimento da alta administração, a identificação nas necessidades de informação, a flexibilidade operacional e decisória e a análise da relação custo x benefício, são os principais aspectos a serem considerados no processo de desenvolvimento de um SIG.

2.3 Importância e Vantagens

A complexidade e o dinamismo das empresas são fatores que praticamente as obrigam a fazerem uso de um sistema de informação eficiente, que forneça com segurança e agilidade, subsídios para a tomada de decisões.

De acordo com Oliveira (1992), o SIG ajuda os executivos das empresas na consolidação da qualidade, produtividade e participação, consideradas como tripé básico de sua sustentação.

Como vantagens, pode-se dizer que à medida que aperfeiçoam o processo de gestão, os sistemas de informações gerenciais, reduzem os custos das operações, permitindo a melhoria no acesso de informações, a rapidez na tomada de decisões e o aumento da produtividade. Além das vantagens citadas, destacam-se outras:

- Emite relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço;
- Fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões;
- Melhoria na estrutura organizacional, para facilitar o fluxo de informações;
- Redução do grau de centralização de decisões na empresa;
- Melhoria na adaptação da empresa para enfrentar os acontecimentos não previstos.

Nesse contexto, os executivos e diretores das empresas devem ter em mente que o SIG deve servir como um importante instrumento administrativo que oferece informações seguras para o auxílio na tomada de decisões.

2.4 O SRR no contexto gerencial da UPIS

Para Oliveira (1992), os gerentes necessitam de sistemas de informações eficientes e eficazes que tenham capacidade de processar grande volumes de dados e produzir informações válidas. Essas informações devem propiciar a identificação dos problemas e das necessidades organizacionais.

Nos Sistemas de Informações Gerenciais, as informações geradas são transmitidas na forma de relatórios, que podem ser definidos tanto na implementação do sistema, de acordo com as regras de negócio, quanto no momento em que são gerados.

O SRR organiza, armazena e fornece informações sobre as operações de requisições de reservas dos laboratórios da UPIS, suprindo a gerência com relatórios programados tais como:

- demanda de requisições por departamento;
- demanda de requisições por laboratório;
- quantidade de reservas por departamento;
- quantidade de reservas por laboratório.

Através desses relatórios, disponibilizados pela Intranet e Internet, os diretores podem buscar metas e tomar

decisões em tempo hábil baseadas em informações precisas e atualizadas.

3 Sistemas de Informações baseados em Web

3.1 A Internet e a World Wide Web

Durante a guerra fria existia a preocupação do governo norte americano com a comunicação militar na existência de uma guerra nuclear. Nesse cenário, as tecnologias tradicionais não funcionariam, pois poderiam ser facilmente destruídas em virtude de sua centralização. Existia então a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias e em resposta a essa preocupação, surgiu a Internet.

Em 1972, um setor do DoD¹ realizou a primeira demonstração pública da ARPANet, que foi primeira rede operacional de computadores à base de comutação de pacotes² e considerada a precursora da Internet. Anos depois em 1983, com o grande crescimento da ARPANet, apresentou-se o protocolo TCP/IP³ que veio como uma evolução do nível de transporte original da ARPANet e que suportava redes com grandes quantidades de servidores/computadores. Muitos consideram essa data como o início oficial da Internet. Ruthfield (1995).

Desde então, várias tecnologias foram desenvolvidas com o objetivo de permitir a comunicação entre computadores, surgindo inúmeros protocolos, redes e dispositivos. Alguns foram padronizados outros não.

Com o passar do tempo serviços como o chat, correio eletrônico, o acesso remoto e a transferência de arquivos, foram acrescentados aos padrões da Internet e em 1992 foi inventada a *World Wide Web* ou WWW que é um sistema de documentos em hipermídia⁴ que são interligados e executados na Internet.

A tecnologia *Web* pode ser definida como um sistema de padrões aceitos universalmente que incluem (LAUDON,2004):

Padrão de endereçamento: todos os recursos da *Web* têm um endereço único e podem ser localizados de qualquer lugar, independente da plataforma onde o recurso resida. Cada endereço é chamado de URL (*Uniform Resource Locator*).

Padrão de comunicação: a tecnologia *Web* utiliza um protocolo de comunicação, ou seja, uma linguagem que

¹ Department of Defense - Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América

² Comutação de Pacotes - Técnica de transmissão que consiste em dividir a informação em pequenos blocos, denominados pacotes.

³ Transmission Control Protocol/Internet Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo de Internet.

⁴ Hipermídia é a reunião de várias mídias em um suporte computacional, suportado por sistemas eletrônicos de comunicação.

permite a solicitação e obtenção de recursos da *Web*. Este protocolo, chamado HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), permite a busca de recursos em diversos formatos e não somente de hipertexto como o nome sugere.

Padrões de estruturação das informações: o padrão inicial da tecnologia *Web* para apresentação das informações estava baseado em uma linguagem de marcação chamada HTML (*Hypertext Markup Language*). Esta linguagem define principalmente elementos para a visualização de informações.

Através desses conceitos e padrões, tornou-se possível o desenvolvimento de sistemas de informações utilizando a tecnologia *Web*, viabilizando uma infinidade de recursos e funcionalidades aos sistemas.

3.2 Definição e características de um SI baseado em *Web*

SI baseado em *Web* é um sistema instalado em um ou mais servidores e pode ser utilizado através de qualquer computador que tenha acesso à sua rede. Essa rede pode ser a Internet ou uma rede local (Intranet). Os computadores que acessam o servidor precisam apenas de um navegador instalado, dispensando a instalação do sistema. A Figura 2 representa um modelo estrutural de um sistema *Web*.

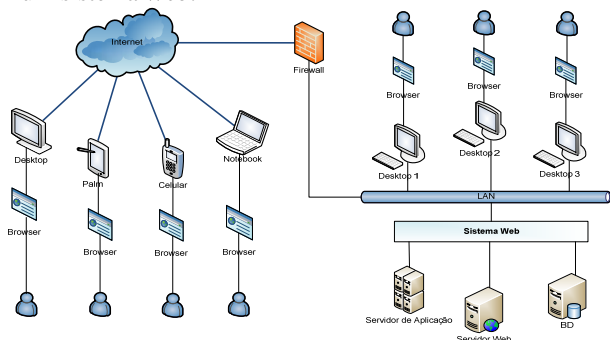


Figura 2 – Modelo estrutural de um sistema *Web*
Fonte: Autores, 2008

A Os Sistemas de Informações desenvolvidos para *Web* possuem algumas diferenças comparadas aos sistemas tradicionais, comumente chamados de sistemas *desktop*⁵. Diferenciam-se pela maneira como são desenvolvidos, pela forma como são utilizados e administrados.

Por serem recentes e devido ao fato da própria arquitetura *Web* exigir processos diferenciados para que o seu potencial seja explorado com sucesso, os SI baseados em *Web* fazem uso de técnicas de desenvolvimento de sistemas mais modernas, como:

- Orientação a objetos;

⁵ *Desktop* é o termo utilizado para designar o computador pessoal de mesa.

- Arquitetura de três camadas;
- Mecanismos de distribuição do processamento;
- Componentes para gerenciar lógica de negócios, entre outras.

Diferente do sistema *desktop*, onde o seu acesso se restringe ao local onde está instalado e configurado, um sistema *Web* carrega consigo o conceito de acesso universal. Outra vantagem ao sistema *desktop* está na redução dos custos com sua administração e manutenção, uma vez que o *software* pode ser instalado e hospedado em poucos servidores, não havendo a necessidade de instalação do mesmo em cada estação dos usuários.

Existem também algumas diferenças entre os sistemas de informações em *Web* e os *sites* da *Web* tradicionais. Enquanto nos *Web sites* os usuários podem apenas navegar e recuperar informações, nos SI em *Web* eles podem alterar essas informações, ou seja, os usuários podem processar dados de negócio interativamente. Os *sites* da *Web* são projetados para usuários anônimos, já os SI em *Web* atendem uma comunidade identificada de usuários, os quais têm tarefas, requisitos e permissões.

A navegação em um SI em *Web* facilita o fluxo de trabalho através da estruturação das informações e de páginas dinâmicas. A Tabela 1 abaixo apresenta o comparativo entre Sistemas de Informação *desktop*, Sistemas baseados em *Web* e os *Web sites*:

	Acesso	Custo	Dados	Navegação	Usuários
Sistema Desktop	Local	Alto	Estáticos e Dinâmicos	Estática	Identificados
Sistema Web	Global	Baixo	Estáticos e Dinâmicos	Dinâmica	Identificados
Web sites	Global	Baixo	Estáticos	Dinâmica	Anônimos

Tabela 1 – Comparativo entre um sistemas *desktop*, sistema *web* e os *Web sites*.

Fonte: Autores, 2008

3.3 Aplicações dos SI baseados em *Web*

Conforme Isakowitz, Bieber e Vitali (1998), as aplicações dos sistemas de informação baseados em *Web* podem ser classificadas em quatro tipos:

1. Sistemas de apoio ao trabalho interno: utilizam a Intranet como infra-estrutura de comunicação. Substituem ou servem de interface de acesso a sistemas de informação já existentes nas tecnologias tradicionais.

2. *Sites* de presença na *Web*: ferramentas de marketing utilizadas para alcançar consumidores fora da empresa.
3. Sistemas de apoio ao Comércio Eletrônico: sistemas que apóiam interações com os consumidores. Ex: compras on-line. Tipicamente, comunicam-se com sistemas já existentes em outras tecnologias, como sistemas de processamento de pedidos e sistemas de controle de estoques.
4. Sistemas de apoio ao Comércio entre Empresas: sistemas que apóiam interações com outras empresas. Tipicamente, utilizam uma Extranet como infra-estrutura de comunicação e comunicam-se com outros sistemas existentes.

São classificados também de acordo com a sua dinamicidade, que pode envolver somente o conteúdo (a navegação e a apresentação são estáticas) ou o sistema inteiro contemplando a apresentação e a navegação.

4 Metodologia

A metodologia adotada nesse projeto focaliza o estudo, pesquisa e análise de um sistema de informação gerencial desenvolvido com a tecnologia Web. O planejamento do sistema se dividiu em cinco fases:

1. Conhecer e entender um Sistema de Informação Gerencial;
2. Conhecer e entender um Sistema de Informação baseado em Web;
3. Pesquisar e estudar o funcionamento das principais tecnologias e componentes aplicáveis aos SI baseados na tecnologia Web;
4. Desenvolver o protótipo do sistema;
5. Estudo de caso na UPIS para comprovar a aplicabilidade do uso da tecnologia Web em SIG.

As duas primeiras são fundamentais para a estruturação e desenvolvimento do projeto. A terceira fase é importante para a definição (através das necessidades e limitações) da linguagem de modelagem, linguagem de programação e os softwares que serão utilizados para o desenvolvimento do sistema. A quarta fase permite aplicar os conceitos estudados e a quinta fase possibilita analisar os resultados de forma coesiva.

O padrão de projeto escolhido para o desenvolvimento do sistema foi o MVC (Model View Controller), devido a sua eficiência em separar as responsabilidades de cada camada e a facilidade que proporciona na manutenção do sistema.

4.1 Codificação, ferramentas e framework

Para o desenvolvimento do sistema decidiu-se pelo uso da linguagem de programação JAVA para a criação de serviços da Web através da plataforma J2EE. Tal escolha foi influenciada pelos seguintes motivos:

- orientada a objetos;
- gratuita;
- portátil;
- suporte à comunicação em rede e distribuição;
- possui grande quantidade de recursos para Web.

O projeto foi inteiramente desenvolvido através da IDE NetBeans 6.0.1, que apresenta um ambiente de desenvolvimento completo. Para a criação dos relatórios gerenciais utilizou-se o JasperReports, que é uma biblioteca open-source em Java para a geração de relatórios. O modelo Entidade-Relacionamento do Banco de Dados foi desenvolvido no software PowerDesigner e a criação das páginas JSP foram realizadas no software Adobe Dreamweaver CS3.

A aplicação e as páginas JSP foram publicadas no servidor Apache Tomcat 6.0.14 e o banco de dados utilizado foi o Microsoft SQL Server 2005.

Segundo Gonçalves (2006) um framework é uma estrutura de suporte definida, em que um outro projeto de software pode ser organizado e desenvolvido. O framework utilizado no projeto foi o Jakarta Struts que é um framework open-source utilizado para o desenvolvimento de aplicações Web.

5 Protótipo do sistema de requisição e reserva

A modelagem do sistema foi desenvolvida de acordo com os padrões da UML⁶ onde além de auxiliar na construção do *software*, permitiu o mapeamento dos seus modelos e facilitou a documentação do sistema através dos artefatos gerados durante seu desenvolvimento.

5.1 Diagrama de caso de uso

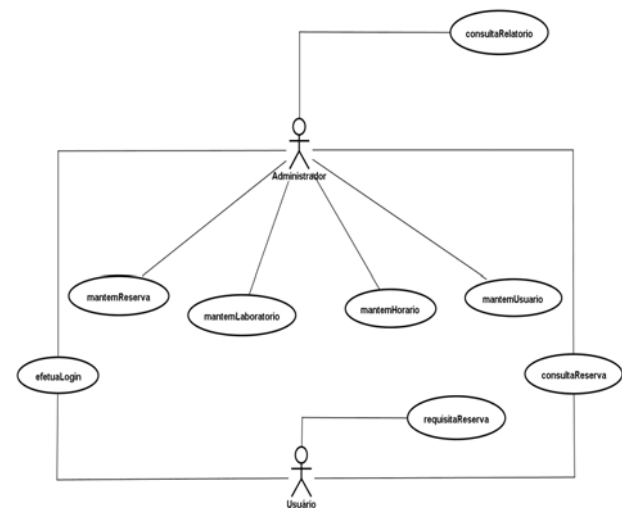


Figura 3 – Diagrama de caso de uso do SRR.

⁶ Unified Modelling Language ou Linguagem de Modelagem Unificada

5.2 Apresentação da Telas

Uma das preocupações que o desenvolvedor de softwares deve ter é com relação à interface gráfica de seu sistema. Para Pressman (1995), a interface ser humano-computador, normalmente chamada interface com o usuário, é a porta de entrada para uma aplicação de software interativa.

Uma interface organizada e bem elaborada é um ponto forte no projeto do software, pois é através dela que existe toda a interação do usuário final. Uma interface mal elaborada pode condenar todo o projeto do sistema, pois a dificuldade de interação com o usuário pode fazer com que o mesmo não consiga usar o sistema e o desenvolvedor terá que refazer a interface.

A interface do SRR é simples e de fácil manuseio. Através do uso de ícones e links, as informações são acessadas de uma forma rápida e intuitiva. A seguir encontram-se algumas telas do SRR com suas respectivas funcionalidades.

Tela Login

A Figura 5 mostra a tela de login do SRR.

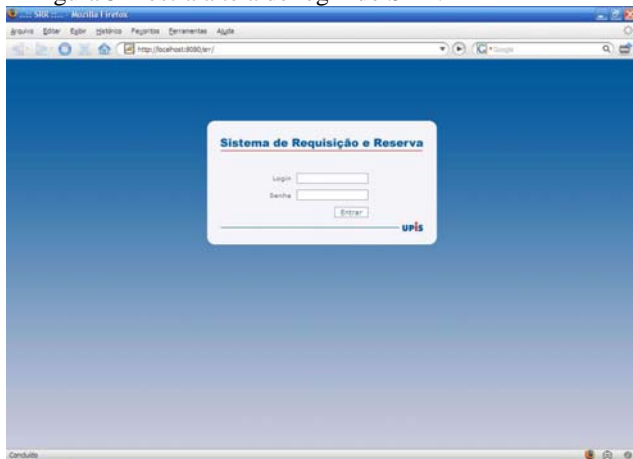


Figura 5 – Tela de login do SRR.
Fonte: Autores, 2008

Esta é a tela inicial do sistema. É através dela que o usuário vai ser identificado através de seu login e senha e será redirecionado para a sua respectiva página principal: a página de administrador ou a página de usuário.

Tela principal dos módulos administrador e usuário

As Figuras 6 e 7 mostram respectivamente as telas principais do sistema para o módulo administrador e usuário.



Figura 6 – Tela principal do administrador.
Fonte: Autores, 2008

A tela principal do SRR para o administrador, mostra o menu de opções (funcionalidades do sistema) que o administrador tem para escolher. No item CADASTRO, tem-se um sub-menu com as opções para cadastro dos usuários, laboratórios, horários, departamentos e reservas. Logo abaixo, no item RELATÓRIOS, tem-se um sub-menu com as opções para relatórios de requisições e reservas e no item CONFIGURAÇÃO, tem-se um sub-menu com a opção para a configuração dos parâmetros de e-mail.



Figura 7 – Tela principal do usuário.
Fonte: Autores, 2008

A tela principal do SRR para o usuário mostra as opções onde o usuário poderá efetuar novas requisições, verificar as reservas já confirmadas e as suas requisições pendentes de confirmação.

Telas de requisições do usuário

A Figura 8 mostra a tela das requisições do usuário.



Figura 8 – Telas das requisições do usuário.
Fonte: Autores, 2008

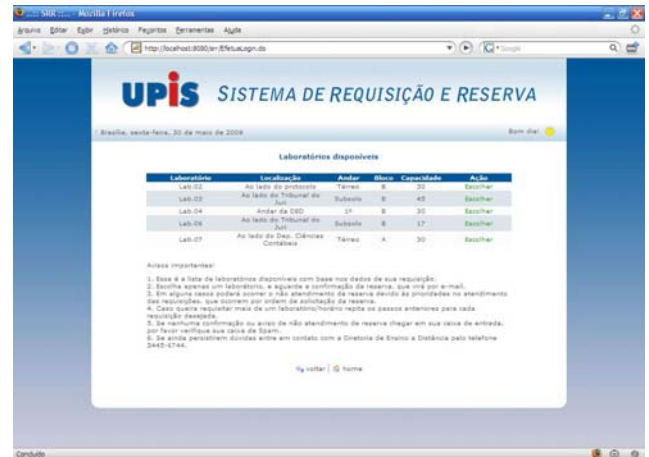


Figura 10 – Tela de laboratórios disponíveis.
Fonte: Autores, 2008

Ao logar no sistema, o usuário poderá checar as suas requisições e reservas. Para a inclusão de novas requisições existe a opção Nova Requisição, que fica situada abaixo da lista das requisições efetuadas.

Ao clicar na opção “Nova Requisição”, uma nova página é carregada (Figura 9) com os campos necessários para a inclusão de uma nova requisição no sistema. Após preencher os dados da requisição, uma nova janela aparecerá com os laboratórios disponíveis para a requisição. A Figura 10 mostra a tela de laboratórios disponíveis.

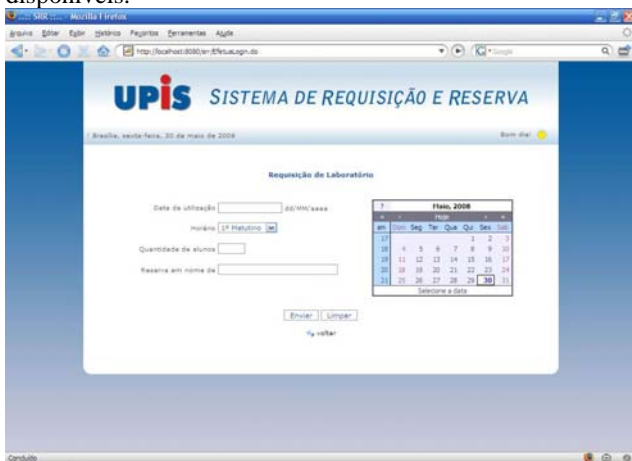


Figura 9 – Tela de nova requisição.
Fonte: Autores, 2008

6 Conclusões e recomendações

6.1 Conclusões

O estudo sobre Sistemas de Informações Gerenciais realizado no presente trabalho comprovou a sua enorme importância bem como o valor de sua utilização na UPIS. De acordo com o protótipo desenvolvido, além de automatizar o processo de requisição e reservas dos laboratórios, o sistema armazena e disponibiliza informações que são de extrema importância para a Diretoria de Ensino a Distância. O SRR permite a DED ter o controle mais eficiente de seus laboratórios e reservas comparados a solução atual, evitando duplicidades, possibilitando melhor aproveitamento, maior transparência e agilidade no atendimento aos professores. O Sistema fornece relatórios com dados detalhados e resumidos que auxiliam os gerentes a terem uma ampla visão estrutural dos laboratórios da instituição através da oferta e demanda dos mesmos pelos professores.

Durante a fase de testes foi comprovado que o sistema contribuiu significativamente com a organização das requisições e reservas através de sua interface gráfica fácil e intuitiva. Os benefícios do trazidos pelo sistema, como a integração entre os departamentos e a independência para a solicitação de requisições e uma melhor comunicação no âmbito das confirmações de reservas só podem ser verificados após a implantação do SRR na DED.

Constatou-se também que somente após a implantação do SRR será possível verificar se os relatórios gerados pelo sistema servirão como fonte de informações para a tomada de decisões visando à melhoria da infra-estrutura de laboratórios da instituição. Percebeu-se que a experiência prática deve-se unir à teoria para a elaboração de um Sistema de Informação. Mesmo com o estudo detalhado de conceitos e teorias, somente após a aplicação

dos mesmos é que se conseguiu medir a complexidade e os benefícios da utilização das metodologias, o que resultou em um entendimento mais claro e completo.

6.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

- ✓ Implementação do AJAX
- ✓ Novos tipos de relatórios
- ✓ Implantação do SRR na UPIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNERS-LEE, T. **The World Wide Web - Past, Present and Future.** *Journal of Digital information.* v.1, n.1, 1996. Disponível em: <<http://jodi.tamu.edu/Articles/v01/i01/BernersLee>>. Acesso em: 14.abr.2008.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

CARLOS, João. **Diagrama de Classes.** Imasters, 2005. Disponível em: <http://imasters.uol.com.br/artigo/3025/uml/diagrama_de_classes>. Acesso em 03.mai.2008.

FRATERNALI, P. **Tools and Approaches for Developing Data-Intensive Web Applications: A Survey.** *ACM Computing Surveys*, New York, v.31, n.3, p.227-263, Sep. 1999.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de Objetos através da UML.** São Paulo: Makron Books, 1998.

GONÇALVES, Edson. **Dominando o Netbeans.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2006.

ISAKOWITZ, T.; BIEBER, M.; VITALI, F. **Web Information Systems.** *Communications of the ACM*, New York, v.41, n.7, p.78-80, July 1998.

KORTH, F. e SILBERSHATZ, A. **Sistemas de banco de dados.** 2ª Edição. São Paulo: Makron Books, 1999.

KRUCHTEN, Philippe. **Introdução ao RUP Rational Unified Process.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.

LAUDON, Kenneth C. e LAUDON Jane P. **Sistemas de Informações Gerenciais: Administrando a empresa digital.** 5ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet.** São Paulo: Saraiva, 2001.

OLIVEIRA, D.P.R. **Sistemas de Informações Gerenciais: Estratégias, Táticas Operacionais.** São Paulo: Atlas, 1992.

PALÁCIOS, Paulo H. **Porque Informatizar seu negócio.** Disponível em: <<http://www.portaldepostos.com.br/paginas/gest.materia6.html>>. Acesso em 10.mar.2008.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software.** São Paulo: Makron Books, 1995.

RUTHFIELD, S. **The Internet's History and Development: From Wartime Tool to the Fish-Cam.** *ACM Crossroads*, New York, 1995. Disponível em: <<http://www.acm.org/crossroads/xrds2-1/inet-history.html>>. Acesso em: 19.abr.2008