



## SISTEGRA – SISTEMA DIGITAL BIBLIOTECÁRIO

Emerson Fernando Alves do Couto, [efcouthotmail.com](mailto:efcouthotmail.com)  
Eduardo Machado Real, [eduardomreal@uems.br](mailto:eduardomreal@uems.br)  
UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Nova Andradina

**Resumo:** O uso de um sistema que controle o acervo bibliotecário de instituições de ensino é visto como de grande importância. Muitas dessas bibliotecas contam atualmente com diversos tipos de materiais bibliográficos e muitos deles em grandes quantidades, além de vários leitores que os utilizam. Em função desses dois fatores, tais bibliotecas se viram com a necessidade de terem um maior controle sobre suas rotinas. Este trabalho desenvolveu o SISTEGRA, um sistema que tem o objetivo de gerenciar bibliotecas de instituições de ensino. Inicialmente buscou-se por informações históricas sobre as bibliotecas, suas evoluções no decorrer do tempo e os principais modelos de organização. Junto a isso, foram realizados estudos fundamentais de Engenharia de Software que proporcionaram definir a documentação do sistema, tais como os critérios de viabilidade e o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais. O sistema foi desenvolvido no ambiente Embarcadero RAD Studio XE, com a utilização da ferramenta IBExpert Version 2012.02.21 para administração e configuração, e o Firebird 2.5, como Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Palavras-chave: Biblioteca; Automação; Desenvolvimento de Sistemas.

### 1. Introdução

Atualmente com o grande volume e tipos de materiais bibliográficos encontrados nas instituições de ensino, se viram com a necessidade de ter um controle melhor sobre estes materiais em suas dependências. Sendo a biblioteca o “centro da informação” dentro de uma instituição de ensino, é importante que esta seja informatizada facilitando a sua organização principalmente em relação aos seus diversos materiais e leitores. Para isso, a escolha de um sistema que satisfaça esta necessidade é primordial, sendo um sistema que ofereça agilidade na realização de funções que facilitem o seu gerenciamento, como catalogações, reservas, empréstimos, relatórios, entre outros.

Muitas vezes é comum encontrar bibliotecas de instituições de ensino superior já informatizadas através de um sistema que realiza diversas operações como cadastros, empréstimos, devoluções, etc. Porém um sistema como esse demanda um bom planejamento e principalmente investimentos, que em muitos casos não são prioritários. Essa situação é mais notória nas escolas, que

diferente das instituições de ensino superior, a maioria não possui a biblioteca informatizada, e hoje isso vem se tornando também uma necessidade para elas.

Esses tipos de sistemas de gerenciamento de bibliotecas são sistemas que contêm bases de dados para controlar as atividades essenciais de uma biblioteca. Geralmente, no caso de uma biblioteca relativamente pequena, esses sistemas podem funcionar em um único computador sendo gerenciado e operacionalizado por um bibliotecário, ou ainda, funcionar em computadores ligados em rede onde bibliotecários e estudantes, com controles de usuários, podem realizar as operações. Assim é permitido uma padronização, integração, compatibilidade e intercâmbio de um grande volume de informações. Hoje existem disponíveis no mercado alguns softwares gerenciadores de biblioteca, mas nem todos com valores acessíveis ou que atendam o perfil particular de cada biblioteca.

Nesse contexto de modernização das bibliotecas, é importante a implementação de um sistema que venha facilitar o controle do seu acervo em instituições de qualquer nível de ensino.

## 2. Revisão Teórica

Para o desenvolvimento de um software é necessário definir as ferramentas que serão utilizadas como recursos, tais como a linguagem de programação e demais softwares necessários para a edição do programa e para a administração da base de dados.

A linguagem Pascal é uma linguagem de programação estruturada que ainda proporciona o desenvolvimento de muitos sistemas. Comercialmente, a linguagem foi sucedida pela criação da linguagem Object Pascal, atualmente utilizada nos IDEs Embarcadero Delphi (Object Pascal), Kylix e Lazarus.

O Firebird é um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) e é derivado do código do Borland InterBase 6.0. É um software Livre, o que permite a sua utilização em qualquer tipo de aplicação, comercial ou não.

O IBExpert é uma ferramenta para administração e configuração de base de dados Interbase/Firebird. Com um layout com várias funcionalidades, possui características como: exportação para vários tipos de formato de arquivos (txt,



doc, xls), criação visual quase que "automática" de views, stored procedures, triggers, generators, além de muitas outras facilidades.

Junto a definição dos ambientes e das ferramentas para o desenvolvimento de um sistema, é essencial que seja elaborado previamente o seu projeto, representado por uma documentação que especifique os principais direcionamentos da Engenharia de Software.

Hooker (1996, apud PRESSMAN, 2006) enumera sete princípios gerais da Engenharia de Software que se aplicam também ao projeto de software. São eles:

1. Um sistema de software existe para fornecer valor aos clientes e usuários. Todas as decisões, inclusive as de projeto, devem ser tomadas tendo isso em mente.
2. Todo projeto de software deve ser tão simples quanto possível, sem, no entanto, descartar características de qualidade importantes em nome da simplicidade.
3. O comprometimento com a visão arquitetural do sistema é essencial para o sucesso do projeto de software.
4. Os modelos elaborados na fase de projeto serão usados posteriormente por desenvolvedores responsáveis pela implementação, testes e manutenção do sistema. Assim, esses modelos devem ser claros, não ambíguos e fáceis de entender.
5. Um sistema com um longo tempo de vida tem mais valor. Contudo, para ter vida longa, um sistema deve ser projetado para estar pronto para acomodar mudanças.
6. A reutilização pode ajudar a poupar tempo e esforço, bem como aumentar a qualidade do sistema em desenvolvimento. Para conseguir um bom nível de reutilização, é necessário planejar o reuso com antecedência. Na fase de projeto, padrões arquitetônicos e padrões de projeto detalhado (design patterns) são bastante maduros e documentados. Conhecê-los e comunicar essas e outras oportunidades de reuso para os membros da organização é vital.
7. Raciocinar clara e completamente antes de realizar uma ação quase sempre produz melhores resultados. Aprender com os erros também é importante. Assim, ao raciocinar sobre uma decisão de projeto, melhores soluções podem ser encontradas, por exemplo, por meio de pesquisa.

O desenvolvimento de software pode ser iniciado (e geralmente é) pelo levantamento de requisitos, ou seja, pela Engenharia de Requisitos, sendo esta atividade repetida várias vezes (em quase todas as demais etapas da engenharia de requisitos). Assim, o estabelecimento dos requisitos do sistema é muito importante, pois exercem um forte impacto na qualidade do sistema finalizado. Leite (2012) afirma que:

“O sucesso ou o fracasso no processo de confecção de um sistema é medido principalmente pela forma com que ele realiza a tarefa para qual foi proposto. O tempo de desenvolvimento é total ou semi-parcial inutilizado se o sistema, por melhor que tenha sido desenvolvido e tenha



a qualidade de sua codificação, não cumpre com a tarefa que foi destinada”.

Para Macoratti (2009), a análise e especificação de requisitos de software envolvem as atividades que determinam os objetivos de um sistema de software e as restrições associadas a ele. Ela deve também estabelecer o relacionamento entre estes objetivos e restrições e a especificação precisa do software.

Em termos mais específicos, Sommerville (2010) aponta que os requisitos de um sistema são descrições dos serviços que devem ser fornecidos por esse sistema e as suas restrições operacionais.

Já Pressman (2006) define que a engenharia de requisitos ajuda os engenheiros de software a compreender o problema que eles vão trabalhar para resolver. Ela inclui o conjunto de tarefas que levam a um entendimento de qual será o impacto do software sobre o negócio, do que o cliente quer e de como os usuários finais vão interagir com o software.

Com isso, os requisitos têm um papel fundamental no processo de software, sendo determinante para o sucesso ou fracasso de um projeto de software. Os requisitos de um sistema podem ser considerados a parte da engenharia de software que incluem especificações dos serviços que o sistema deve prover, restrições sob as quais ele deve operar, propriedades gerais do sistema e restrições que devem ser satisfeitas no seu processo de desenvolvimento. Pressman (2006) descreve a importância da engenharia de requisitos da seguinte forma: “projetar e construir um programa de computador elegante que resolva o problema errado não serve às necessidades de ninguém. Essa é a razão por que é importante entender o que o cliente deseja antes de começar a projetar e construir um sistema baseado em computador”.

Uma classificação aceita quanto ao tipo de informação documentada por um requisito faz a distinção entre requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

Conforme Sommerville (2010), os requisitos funcionais são declarações de serviços que o sistema deve prover, descrevendo o que o sistema deve fazer. Pressman (2006) define que os requisitos funcionais tratam de funções que o sistema deve fornecer, como o sistema deve se comportar a estradas e a determinadas situações. Já Pfleeger (2004) aponta que um requisito funcional descreve uma interação entre o sistema e o seu ambiente.

Em relação aos requisitos não funcionais, Sommerville (2010) define que eles descrevem restrições sobre os serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Neste sentido, os requisitos não funcionais são muito importantes para a fase de projeto (design), servindo como base para a tomada de decisões nessa fase.

Sommerville (2010) afirma ainda que os requisitos não funcionais têm origem nas necessidades dos usuários, em restrições de orçamento, em políticas organizacionais, em necessidades de interoperabilidade com outros sistemas de software ou hardware ou em fatores externos como regulamentos e legislações

Por fim, especificar um requisito implica em compreender o que deve ser realizado e o que se espera receber como resultado. Nesse contexto, os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades do sistema desejadas pelos clientes (o que se espera que o software faça) e, os não funcionais, são as qualidades e restrições globais do sistema (relacionados com manutenção, uso, desempenho, custo, interface, etc.)

### 3. Objetivos

Este trabalho tem por finalidade o desenvolvimento de um sistema que venha facilitar o controle do acervo bibliográfico em instituições de ensino, com base nos principais requisitos funcionais e não funcionais para o seu gerenciamento.

### 4. Metodologia

Inicialmente foram levantadas as necessidades que uma biblioteca tem em função do controle interno do seu acervo e dos seus leitores (usuários), e através deste levantamento foi escrito todo o planejamento necessário para o desenvolvimento do sistema e posteriormente sua implantação e utilização. Para tal finalidade, foram definidas as seguintes ferramentas: o ambiente de desenvolvimento Embarcador RAD Studio XE com base na linguagem de programação PASCAL, a ferramenta IBEExpert Version 2012.02.21 e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados Firebird 2.5.

## 5. Resultados

O sistema desenvolvido é o SISTEGRA, um sistema que pode ser utilizado principalmente nas bibliotecas das escolas. Durante o levantamento de requisitos, foi observado que pouco se altera em relação à organização das bibliotecas de instituições de ensino superior e de escolas. De maneira geral, todos possuem diversos cadastros e realizam empréstimos e devoluções.

Normalmente nas primeiras observações verifica-se que uma biblioteca tem seu controle de forma manual (controle em papel), e devido a isso, o principal motivo para o desenvolvimento deste sistema é trazer benefícios e melhorar a eficiência na organização das bibliotecas, além oferecer uma opção de serviço/produto às instituições de ensino, principalmente para as escolas.

A figura 1 representa o diagrama de casos de uso do SISTEGRA, que ilustra os atores aluno (leitores) e bibliotecário (administrador). Entre os Casos de Uso aparecem as indicações {Inc.} e {Ext.}. {Inc.} é um include, ou seja, um relacionamento include de um caso de uso A para um caso de uso Y indica que Y é essencial para o comportamento de X. Pode ser observado também que Y is\_part\_of X. {Ext.} é um extend, ou seja, um relacionamento extend de um caso de uso Y para um caso de uso X indica que o caso de uso Y pode ser acrescentado para descrever o comportamento de X (não é essencial). A extensão é inserida em um ponto de extensão do caso de uso X.

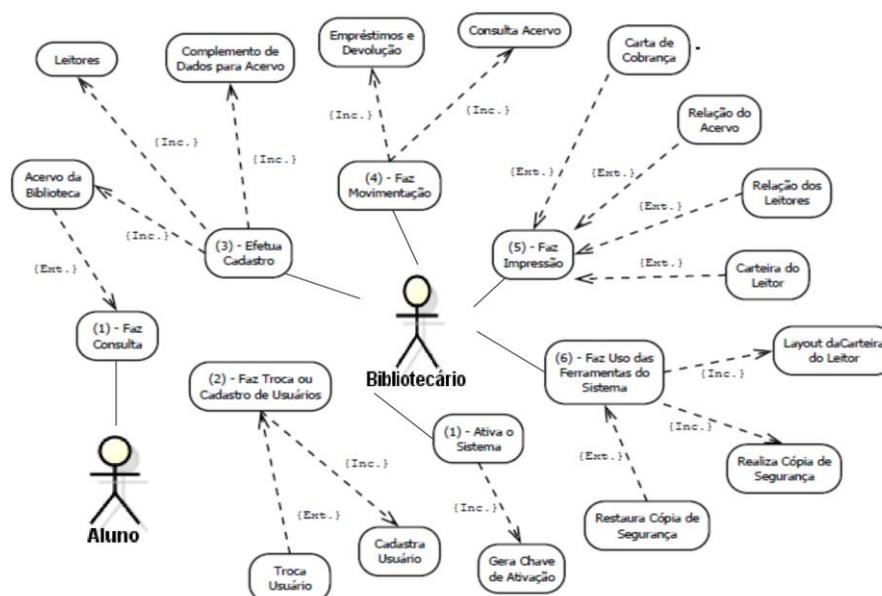


Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso do SISTEGRA

O sistema desenvolvido possui uma base de dados com 16 relações (tabelas), representadas pela figura 2. Esse modelo final consistiu de uma série de análises conceituais e lógicas para encontrar a melhor disposição possível de armazenamento e manutenção das informações no banco de dados.

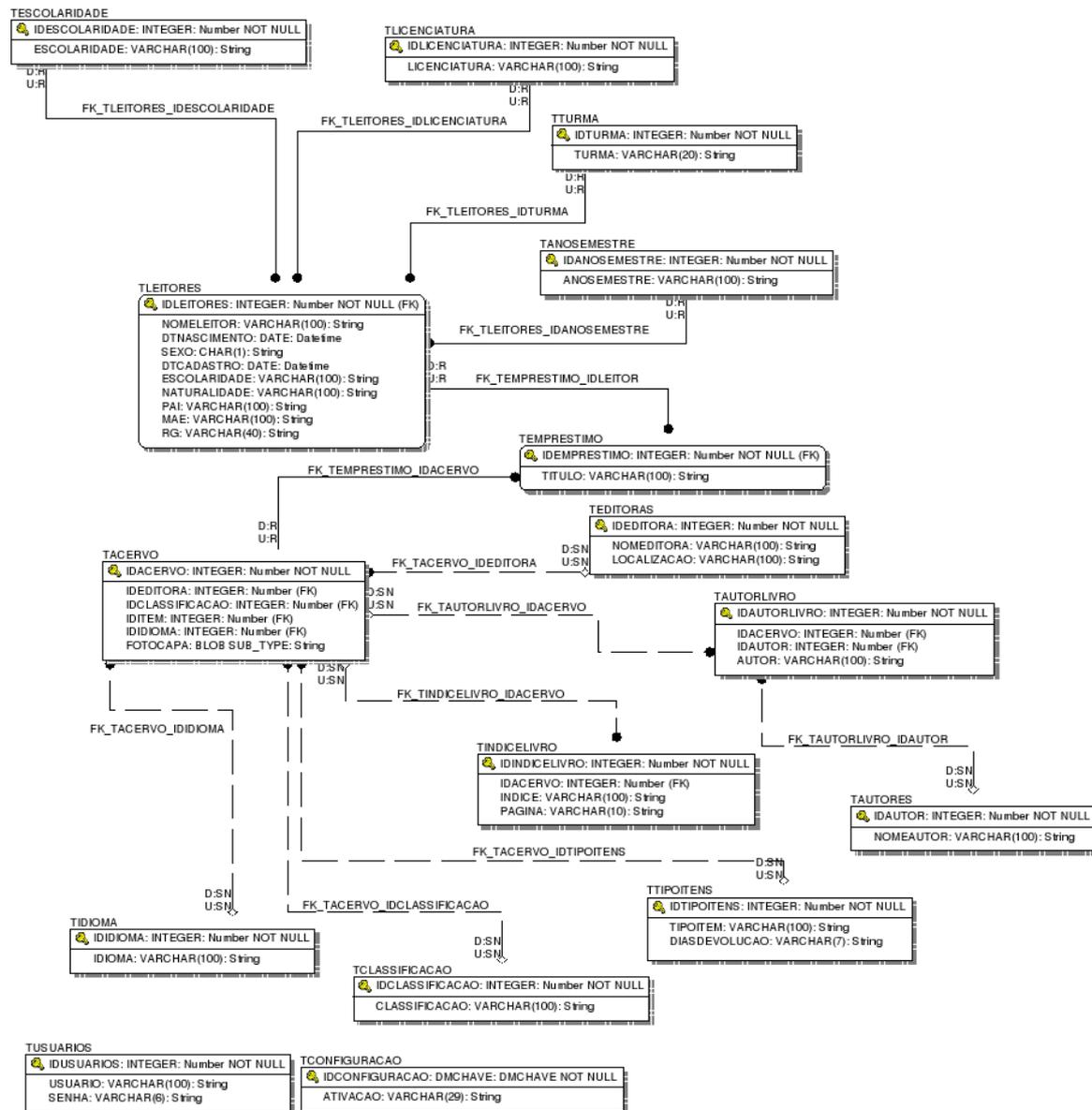


Figura 2 – A base de dados do SISTEGRA

As principais funcionalidades do sistema são: licenciamento do software, cadastro de usuários com acesso autorizado por senha; cadastro do acervo e, nesse caso, ao cadastrar algum material, o usuário (bibliotecário) poderá replicar as informações do mesmo livro, modificando apenas o número do tomo realizado automaticamente, no entanto, previamente para cada material é

realizado o cadastro de Item (livro, revista, jornal, DVD ou CD), Autor (cadastro individual de autores e não de autores de um item - os autores de um item serão cadastrados no momento do seu cadastro), Editora, Classificação e Idioma; os livros e usuários terão suas identificações por códigos de barras gerados automaticamente pelo sistema (o livro tem dois códigos de barras, um referente ao cadastro geral do livro – igual para todas as cópias – e outro referente ao tombo - exclusivo de cada livro; gera carteirinhas para cada leitor; realiza consultas, empréstimos e devoluções e emite carta de devolução. Além dessas principais funcionalidades, o sistema libera um módulo de consulta para os terminais de acesso aos leitores.

A figura 3 mostra a tela principal do sistema com todas as funcionalidades liberadas ao bibliotecário, após o seu acesso autorizado.

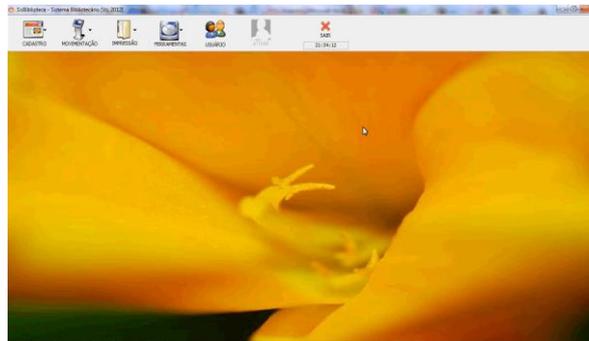
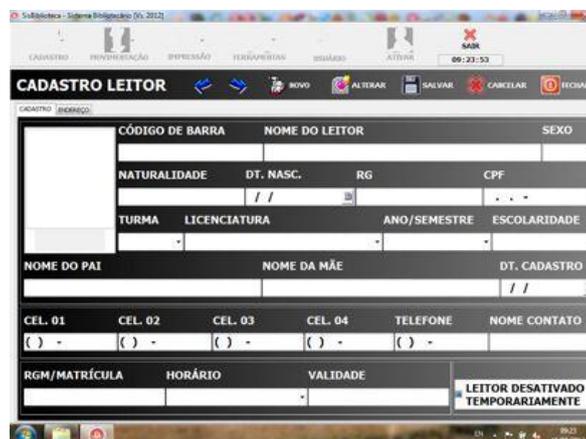


Figura 3 – A tela principal do SISTEGRA

A figura 4 mostra a tela que realiza o cadastro do leitor com os campos a serem preenchidos. Esta tela está dividida em duas abas para o preenchimento total dos dados, onde a primeira é a parte para os dados pessoais (figura 4) e a segunda para os dados complementares. É possível também navegar pelos leitores cadastrados (pelas setas indicativas em azul).



CADASTRO LEITOR					
CÓDIGO DE BARRA	NOME DO LEITOR			SEXO	
NATURALIDADE	DT. NASC.	RG	CPF		
TURMA	LICENCIATURA	ANO/SEMESTRE	ESCOLARIDADE		
NOME DO PAI		NOME DA MÃE		DT. CADASTRO	
CEL. 01	CEL. 02	CEL. 03	CEL. 04	TELEFONE	NOME CONTATO
RGM/MATRÍCULA		HORÁRIO	VALIDADE		LEITOR DESATIVADO TEMPORARIAMENTE

Figura 4 – Tela de cadastro de leitor

Para o cadastro do acervo, o sistema disponibiliza uma tela de fácil manipulação pelo usuário e está dividida em três etapas para o completo cadastro. A primeira é para o cadastro geral (figura 5) que possibilita a leitura de código de barras, a segunda é referente aos autores e índice e a terceira é para informações complementares como palavras-chave e observações.



Figura 5 – Tela de cadastro do acervo - 1ª Etapa

O sistema SISTEGRA foi implantado na biblioteca de uma instituição de ensino superior. A infraestrutura da instituição possui computadores em rede e acesso à Internet. Existe um computador central utilizado pelo bibliotecário, onde foi instalado o sistema com todas as funcionalidades, acessado conforme o tipo de usuário. O único investimento realizado para esta máquina foi a aquisição de um leitor óptico para ler os códigos de barras gerados pelos cadastros e para a realização dos empréstimos e devoluções. Para os leitores realizarem consultas, a biblioteca possui quatro terminais de pesquisa. Nessa fase, uma das principais ações foi a de planejar uma implantação que houvesse a participação de usuários (no caso alunos do curso) e outros interessados da instituição.

Após a implantação do sistema, foi realizado um treinamento para os bibliotecários, além de orientações quanto à manutenção e segurança do sistema. As orientações relacionadas à segurança foram quanto à proteção física e lógica do sistema e da base de dados. Entre essas orientações estão as senhas de usuários e backup da base de dados. Já em relação à necessidade esporádica de manutenção, que vão desde a disponibilidade do sistema computacional em si até as correções no sistema implantado, foi elaborado um planejamento para a instalação de uma ferramenta de acesso remoto, onde poderão ser realizadas as

manutenções mais urgentes remotamente, não possíveis de serem corrigidas localmente por algum administrador do sistema no momento da falha.

## 6. Considerações Finais

A finalidade de uma informatização é melhorar e aumentar a eficiência e a precisão na recuperação de informações. Atualmente qualquer instituição possui uma biblioteca que precisa ser gerenciado eficientemente de acordo com os procedimentos que cada instituição realiza.

Tecnicamente o SISTEGRA atende as necessidades de controle de muitas bibliotecas e a sua implantação é vantajosa principalmente para as instituições que ainda possui esse controle manualmente. É consciente que possivelmente no futuro será necessário reestruturá-lo, como exemplos tornar menos prolixo o seu modelo de banco de dados e provavelmente transformá-lo em um sistema *web* com os mesmos objetivos, tornando-o mais flexível.

Este trabalho mostrou que é possível o desenvolvimento de sistemas que possibilitem a melhoria no funcionamento das instituições, e nesse caso das bibliotecas. O SISTEGRA foi implantado em uma instituição de ensino superior, porém é importante ressaltar que este sistema pode ser implantado em qualquer tipo de instituição de ensino, sendo adaptada e modelada conforme a necessidade de cada ambiente em específico. A proposta é justamente essa, possibilitar que as escolas de níveis fundamentais e médios também possam utilizar tal sistema.

## 7. Referências

LEITE, J. C. **Engenharia de Software**. Disponível em: <<http://engenhariadesoftware.blogspot.com.br/2007/05/engenharia-de-requisitos.html>>. Acesso em: 09 de agosto de 2012.

MACORATTI, José. Carlos. **A Gestão de Requisitos**. Disponível em: <[http://masters.com.br/artigo/3860/des\\_de\\_software/a\\_gestao\\_de\\_requisitos](http://masters.com.br/artigo/3860/des_de_software/a_gestao_de_requisitos)> Acesso em: 01 agosto de 2012.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

PFLEEGER, S.L. **Engenharia de Software: Teoria e Prática**. 2ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. 6ª ed. McGraw-Hill, 2006.