



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**ADSON DIEGO DIONISIO DA SILVA**

**WEBLIVRO: Desenvolvimento e avaliação de um  
protótipo para aprendizagem colaborativa utilizando  
multimídia**

CAMPINA GRANDE – PB  
2012

**ADSON DIEGO DIONISIO DA SILVA**

**WEBLIVRO: Desenvolvimento e avaliação de um  
protótipo para aprendizagem colaborativa utilizando  
multimídia**

Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Computação da Universidade  
Estadual da Paraíba, em cumprimento às  
exigências para obtenção do Título de  
Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Dr. Robson Pequeno de Sousa

CAMPINA GRANDE – PB  
2012

S586w Silva, Adson Diego Dionísio da.  
Weblivro [manuscrito] : Desenvolvimento e avaliação de um protótipo para aprendizagem colaborativa utilizando multimídia / Adson Diego Dionísio da Silva. – 2012.

**42 f. : il. color.**

Digitado

**Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2012.**

**“Orientador: Prof. Dr. Robson Pequeno de Sousa, Departamento de Computação”.**

1. Recurso didático. 2. Aprendizagem. 3. Multimídia.  
I. Título.

21. ed. CDD 306.46

**ADSON DIEGO DIONISIO DA SILVA**

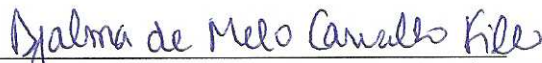
**WEBLIVRO: Desenvolvimento e avaliação de um  
protótipo para aprendizagem colaborativa utilizando  
multimídia**

Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Computação da Universidade  
Estadual da Paraíba, em cumprimento às  
exigências para obtenção do Título de  
Licenciado em Computação.

Aprovada em 12/12/2012.



Prof. Dr. Robson Pequeno de Souza / UEPB  
Orientador



Prof. Dr. Djalma de Melo Carvalho filho / UEPB  
Examinador



Prof. Dr. Paulo Eduardo Silva Barbosa / UEPB  
Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Dr. Robson Pequeno de Souza pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, pela dedicação, pelas oportunidades e por acreditar em mim e no meu trabalho.

Ao meu irmão Alisson Dionisio da Silva, e minha mãe Elisabete Dionisio da Silva que sempre estiveram do meu lado, sempre me apoiando indiferente da escolha que eu fizesse, ao meu pai Luis Domingos da Silva (*in memoriam*), a todos meus familiares que estiveram do meu lado durante todo este tempo.

Aos meus companheiros de trabalhos José e Yuri, pela força, a compreensão, a ajuda e por estarem do meu lado não só na graduação como na especialização.

Aos professores do Curso de Licenciatura em computação da UEPB, que contribuíram da graduação, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial para Ladmo e Glauber.

## **RESUMO**

Devido à grande demanda de utilização de dispositivos computacionais, principalmente dispositivos móveis no âmbito da educação, a corrente monografia foca na criação e avaliação de um protótipo de software on-line que faz uso de multimídia para o auxílio à aprendizagem, que disponibiliza formas colaborativas de interação assíncronas e que pode ser utilizado em vários tipos de dispositivos computacionais. A ferramenta proposta foi denominada Weblivro e visa disponibilizar um ambiente para produção e visualização de livros digitais multimídia. Permitindo ainda, que os envolvidos no processo possam agir de forma colaborativa comunicando-se por meio do mesmo. O trabalho expõe a criação e a aplicação do protótipo em ambiente real, e a análise dos resultados obtidos da aplicação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem Multimídia, Dispositivos Móveis, Aprendizagem Colaborativa.

## **A B S T R A C T**

Because of the high demand for utilization of computing devices in education, especially mobile devices, the current monograph focuses on the creation and evaluation of an online software prototype that use multimedia to aid the learning, and provides asynchronous collaborative interaction forms and could be used in various types of computing devices. The proposed system was called Weblivro and aims to provide an environment for the production and viewing of multimedia digital books. By means of the software prototype it is possible for uses to collaborate and communicate. The work exposes the creation and application of the prototype in a real environment, and the analysis of results obtained by using the software.

**KEYWORDS:** Multimedia Learning, Mobile Devices, Collaborative Learning.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b> –	Nível de utilidade do recurso de Vídeo.....	37
<b>GRÁFICO 2</b> –	Aceitação de que o weblivro e mais interativo que livro convencional.....	37



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> –	Processo de prototipagem de software.....	21
<b>FIGURA 2</b> –	Metáfora do Weblivro.....	23
<b>FIGURA 3</b> –	Caso de uso do Weblivro.....	23
<b>FIGURA 4</b> –	Visão de componentes.....	24
<b>FIGURA 5</b> –	Visão de Infraestrutura.....	25
<b>FIGURA 6</b> –	Tela inicial do Weblivro.....	26
<b>FIGURA 7</b> –	Tela inicial do Módulo Construtor.....	27
<b>FIGURA 8</b> –	Tela de criação.....	28
<b>FIGURA 9</b> –	Janela de abertura de livro.....	28
<b>FIGURA 10</b> –	Tela de envio de e-mail.....	29
<b>FIGURA 11</b> –	Barra de ferramentas Inserir.....	29
<b>FIGURA 12</b> –	Editor de textos.....	30
<b>FIGURA 13</b> –	Tela de seleção de Arquivo.....	30
<b>FIGURA 14</b> –	Tela de inserção de Equações.....	31
<b>FIGURA 15</b> –	Barra de ferramentas Exibir.....	31
<b>FIGURA 16</b> –	Painel de propriedades do objeto.....	32
<b>FIGURA 17</b> –	Tela de Adição de Links.....	32
<b>FIGURA 18</b> –	Tela inicial do Módulo Visualizador.....	33
<b>FIGURA 19</b> –	Visualizador de Links externos.....	33
<b>FIGURA 20</b> –	Quadro de pesquisa.....	34
<b>FIGURA 21</b> –	Quadro de comentários.....	35

## SUMÁRIO

1	<b>CAPÍTULO 1</b> .....	10
1.1	INTRODUÇÃO.....	10
2	<b>CAPÍTULO 2</b> .....	13
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1.1	Aprendizagem.....	13
2.1.2	Aprendizagem Colaborativa.....	14
2.1.3	Educação à distancia.....	15
2.1.4	Multimídia na Educação.....	16
2.1.5	Realidade Aumentada.....	16
2.1.6	Web 2.0.....	17
2.1.7	Flex Framework.....	18
2.1.8	HTML 5 & Java Script.....	18
2.1.9	PHP.....	19
2.1.10	MySQL.....	19
2.1.11	AMFPHP.....	20
3	<b>CAPÍTULO 3</b> .....	21
3.1	Metodologia.....	21
4	<b>CAPÍTULO 4</b> .....	26
4.1	Descrição do Software.....	26
5	<b>CAPÍTULO 5</b> .....	36
5.1	Avaliação da Ferramenta.....	36
6	<b>CAPÍTULO 6</b> .....	40
6.1	Conclusão.....	40
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

A informática hoje é um dos principais pilares da sociedade atual. Sistemas computadorizados controlam aviões, estações de metrô, lojas, até mesmo dão suporte à vida humana. Dessa forma a educação que também é uma das bases da sociedade, não podia deixar de fazer uso de todo o potencial que os sistemas computadorizados e os dispositivos computacionais podem oferecer. Porém no mercado de software não há muitos programas voltados para educação, e à maioria dos que existem são caros e em língua estrangeira. Como exemplo destes programas temos o FlippingBook Publisher que faz a conversão de arquivos como PDF, Word, PowerPoint, entre outros para o formato HTML, contando ainda com a inserção de vídeos no processo de finalização do material montado, mas, por o HTML gerado contar componentes em flash, torna-se impossível a reprodução em alguns dispositivos portáteis; Outro exemplo é o ToolBook da SumTotal que é uma das mais completas ferramentas para montagem de curso multimídia, contendo inúmeros recursos, uma linguagem de script própria e os materiais criado nele pode se utilizado em vários tipos de dispositivos móveis e fixos. Então, por essa escassez de softwares voltados para educação é necessário, assim como incentivado pela Sociedade Brasidelira de Computação (COMPUTAÇÃO BRASIL, 2012) a criação de aplicações voltadas para educação.

Dentre os vários recursos computacionais, os computadores portáteis, *tablets*, *smartphones* junto com a internet são o foco deste trabalho, juntamente com algumas das tecnologias voltadas para produção de matérias multimídias, a comunicação por meio da internet, o uso de aprendizagem multimídia e aprendizagem colaborativa.

O trabalho tem como foco o desenvolvimento e avaliação de um protótipo de software (PRESSMAN, 2006) que possibilita o uso de multimídias digitais (RIBEIRO, 2004) e disponibiliza formas de colaboração entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (IVERS e BARREN, 2010). O protótipo desenvolvido e analisado é denominado de Weblivro, nome escolhido devido à metáfora escolhida para a criação do mesmo. O protótipo além de ser um software livre, ele difere dos exemplos citados por ser completamente *on-line*, sem a necessidade de instalação no computador, por ser totalmente *on-line* ele pode agregar novas ideias ao material desenvolvidos a partir dos comentários, tornando a experiência de

uso mais enriquecedora, já que o material sempre está em constante renovação, não sendo apenas um curso multimídia único montado naquele momento para aquele fim específico.

Atualmente os governantes tem-se preocupado com a inserção da computação na educação, provendo dispositivos computacionais para as escolas públicas. Como exemplos destes investimentos têm o governo do estado do Rio Grande do Sul, que em Caxias do Sul distribuiu *netbooks* para uma escola estadual (Paulon, 2012) e o governo do estado de Pernambuco, que em Caruaru, entregou mais de 200 *tablets* para estudantes do 2º e 3º anos do ensino médio (Mota, 2012). Porém, “a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira” (Lévy, 1999, p. 157) e os professores mais antigos que não tiveram em sua formação disciplinas ligadas à informática na educação terminam por não saber utilizar tais equipamentos, e desperdiçar valiosos recursos. Freire afirma que (2002, p.14) “Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, e pesquisa.”, mas este ideal não está presente em todos os profissionais da educação, então torna-se necessário facilitar a utilização destes equipamentos por professores que não têm o grau de instrução técnica suficiente para produzir bons materiais educacionais para dispositivos computacionais.

Segundo uma matéria da revista COMPUTAÇÃO BRASIL (2012, p.15) da Sociedade Brasileira de computação, “Na maior parte dos casos, o Professor, seja do ensino superior, médio ou fundamental, não é um expert em informática. Então, viabilizar ferramentas de fácil utilização é essencial.”. Então, devido a essa carência de softwares para educação e ferramentas que facilite a produção de materiais de forma simples e sem a necessidade de conhecimentos avançados na área da informática que o Weblivro se justifica. Com uma proposta de facilitar a produção de material e a comunicação entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, o protótipo possibilita o “(...) professor deixa de ser o de “entregador” de informação para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento” (VALENTE, 1999, p.84), pois o aluno recebe a informação e ao mesmo tempo o professor pode guiar esse aluno por meio dos recursos de comunicação colaborativa provida pelo Weblivro. Mayer (1997) afirma que alunos que recebem instruções multimídia tende a ter um maior rendimento no aprendizado. Por esse motivo o Weblivro faz uso da Multimídia Digital, e o uso da internet como meio de comunicação colaborativa é justificado com a afirmação de Valente (1990, p. 46), quando o autor ressalta que do ponto de vista computacional as redes de computadores como a internet “(...) viabilizam funções em

que não só os estudantes, mas os próprios professores podem desenvolver suas atividades de um modo colaborativo.”, assim criando um ambiente para educação on-line, pois “Educação on-line é uma modalidade de educação a distância realizada via internet, cuja comunicação ocorre de forma síncrona ou assíncrona.” (ALMEIDA, 2003). Para fazer uso deste grande potencial é que o corrente artigo tem como objetivo principal descrever o desenvolvimento do software, e a aplicação em uma turma de Pós-Graduação Latu Sensu da Universidade Estadual da Paraíba do protótipo denominado WebLivro, fazendo uso do conceito da Web 2.0, que propicia um ambiente interativo e colaborativo.

O trabalho é dividido em seis capítulos. São eles:

1. Capítulo 1, Introdução: Apresenta o contexto, a ferramenta, objetivos e justificativas.
2. Capítulo 2, Fundamentação: Descreve as teorias e tecnologias utilizadas no projeto.
3. Capítulo 3, Metodologia: Mostra o processo de desenvolvimento, a arquitetura do sistema.
4. Capítulo 4, Descrição do Software: Descreve o sistema e as funcionalidades.
5. Capítulo 5, Resultados e Discussão: Apresenta os resultados obtidos da aplicação do sistema em um ambiente real, como também a discussão sobre as informações obtidas.
6. Capítulo 6, Conclusão: Descreve a avaliação final do trabalho e indica novas implementações e melhorias par ao protótipo desenvolvido.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### Aprendizagem

Como educador, frente às novas tecnologias da informação e comunicação é necessário pensar nos impactos das mesmas no processo de ensino e aprendizagem, pois a mera publicação de material ou exposição do mesmo em ambiente digital pode conseguir romper a barreira do tempo e do espaço, possibilitando que a informação possa ser acessada em qualquer lugar a qualquer hora, mas manter o material de estudo à distancia de um clique não é o suficiente para um melhoramento do processo de aprendizagem. Segundo Freire “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a própria produção ou sua construção” (FREIRE, 2002, p.21), ou seja, não adianta apenas publicar um material de estudo se o docente não agir ativamente como facilitador. “O professor necessita ser formado para assumir o papel de facilitador dessa construção de conhecimento e deixar de ser o ‘entregador’ da informação para o aprendiz.” (VALENTE, 1999, p.84).

Na concepção de facilitador o professor deve compreender o aluno para poder guiá-lo, Freire afirma que “não é possível o respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levar em consideração as condições em que elas vêm existindo, se não se reconhecer a importância dos ‘conhecimentos e experiências feitos’” (FREIRE, 2002, p.26). Nessa inserção das tecnologias de forma educacional e a compreensão do aluno como entidade ativa na construção do seu próprio conhecimento, levamos a pensar que o rompimento as amarras que nos prende ao ambiente físico da sala de aula potencializa uma melhor interação entre os alunos e o professor, mas para isso é necessário a utilização de formas de manter a orientação nos momentos nos quais os alunos estão mais dispostos e mais abertos à compreensão do objeto de estudo.

“A tecnologia de redes de computadores viabiliza funções em que não só os estudantes, mas os próprios professores podem desenvolver suas atividades de um modo colaborativo.” (VALENTE, 1990, p. 46). A colaboração é uma das chaves para o aprendizado à distancia, pois a construção do conhecimento vem a partir da reflexão crítica do objeto de estudo, e com a interação, o educador pode mediar essa reflexão crítica. Dessa forma, a educação *on-line* sustenta-se no princípio básico da relação comunicacional entre o educador

e o educando, havendo “uma escuta mútua e também a escuta de si mesmo” (GOMEZ, 2004, p. 89). Nessa perspectiva, “a mensagem retorna a eles na sua dimensão inconsciente e o diálogo se estabelece quando ambos recebem a própria mensagem de forma invertida” (GOMEZ, 2004, p. 89). Assim de forma colaborativa o ambiente on-line de aprendizagem conterà o diálogo entre o professor e os alunos, de modo que os alunos não sofram apenas a ação direta do professor, mas também a ação dos outros alunos, abrindo o espaço para que cada aluno possa inserir o seu ponto de vista sobre o objeto de estudo e o mesmo poder ser compartilhado e entendido pelos demais, levando a um diálogo colaborativo e mediado pela Figura do professor.

Então o educando deixa de ser um mero receptor das informações passadas pelo docente para se tornar sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, com a possibilidade de fazer intervenções, criar, modificar e construir, tornando-se coautor do próprio conhecimento. Mas para tal é necessário “humildade e não fraqueza ou minimização de autoria. O professor percebe que o conhecimento não é mais o fruto de sua autoria somente” (SILVA, 2002, p. 192). Mas para chegar a esse nível de maturidade é preciso desenvolver “responsabilidade, comprometimento, habilidade de escrita, expressão de ideias, pontos de vista, visão crítica, bom gerenciamento do tempo e disposição para interação e colaboração.” (OKADA e ALMEIDA, 2006).

O conceito de educação em rede envolve um desenho curricular flexível sintetizado na expressão vigotskiana *obuchenie* (ensinar/aprender) e na postura freiriana de sermos eternos aprendizes. A primeira, porque se refere ao processo no qual nos incluímos como aprendizes num contexto global de relações dialógicas. A segunda, porque temos a certeza de que não sabemos tudo, mas podemos saber mais em comunhão. (GOMEZ, 2004, p.193).

### **Aprendizagem colaborativa**

A colaboração na aquisição de conhecimento pode ser considerada como “[...] uma proposta pedagógica na qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto.” (CAMPOS apud LEITE e PASSOS, 2005, p. 3).

Levando em consideração a abordagem colaborativa na educação é necessária uma nova forma de ver a condução do processo de aprendizagem, não só do ponto de vista do

professor como também do ponto de vista do aluno, pois sem a dedicação deles ao processo, o mesmo não é possível. O docente deve criar um ambiente que propicie e incentive as práticas colaborativas entre os alunos, ou seja, incentivar a interação, incentivo esse que algumas vezes se torna difícil até mesmo no modelo presencial.

Na internet essa aprendizagem pode ser encarada como as Redes de Aprendizagens descritas por Valente (1999), que são utilizadas para “[...] criar um ambiente de aprendizagem colaborativa, ou seja, um ambiente em que alguma atividade de aprendizagem é realizada, usando interação e cooperação on-line [...]” o autor também defende que para facilitar o processo de construção do conhecimento das atividades de discussão do grupo são necessárias ferramentas que deem suporte para no mínimo três processos educacionais:

geração de idéias – articulação de pensamentos sobre um determinado assunto;  
ligação de idéias – identificar associação entre as idéias, conectando novas informações;  
estruturação de idéias – organização das idéias em alguma estrutura, facilitando a sua utilização para a resolução de um problema ou tomada de decisão;(VALNTE,1999,p. 62)

Dessa forma os três requisitos mínimos podem ser alcançados na ferramenta, permitindo que a mesma possa abranger as ideias e abrir espaço para armazenar novas ideias de forma estruturada.

### **Educação à Distância**

O Foco do trabalho não é educação à distância em uma forma completa de um curso ou disciplina, mas se encaixa no conceito por produzir materiais didáticos interativos e colaborativos *on-line* para determinado assunto do curso, como se fosse um livro passado de aluno a aluno no qual cada um pode escrever seus comentários e passá-lo adiante, ao mesmo tempo sendo observado pelo professor, de modo que cada aluno ajude o outro com comentários, dúvidas e pontos de vista, assim construindo ativamente o conhecimento individual e coletivo.

Mas por se tratar de uma abordagem também extra sala e portátil, passa a fazer parte do paradigma da educação à distância (EAD) como afirma (ALMEIDA, 2003) “Educação *on-line* é uma modalidade de educação a distância realizada via internet, cuja comunicação ocorre de forma síncrona ou assíncrona.”. Assim nos focamos na participação assíncrona dos



envolvidos, aumentando ainda mais a participação, pois assim, não é necessário que todos estejam ao mesmo tempo conectados possibilitando a interação no tempo e local oportuno, flexibilizando o tempo dedicado ao objeto de estudo.

### **Multimídia na educação**

A muito se faz uso de vários tipos de mídia para a educação, principalmente no contexto de educação à distancia, a educação evoluiu fazendo uso de mídias como a correspondência e livros didáticos (Texto e imagem), por rádio (Áudio), TV (Vídeo) e Hipermídia, essa ultima vem sendo amplamente explorada devido a sua natureza interativa. Mídia é uma forma genérica de comunicação associada com modos particulares de representação do conhecimento.

Trazendo para o ambiente digital nos deparamos com a utilização da multimídia digital que segundo a definição de Ribeiro, “(...) é área relacionada com a combinação, controlada por computador, de texto, gráficos, imagens paradas e em movimento, animações, sons e qualquer outro meio pelo qual a informação possa ser representada, armazenada, transmitida e processada sob a forma digital.” (2004, p. 6) e “Se você permite que o usuário (...) controle quando e quais elementos serão transmitidos, isto se chama multimídia interativa” (VAUGHAN,1994), na educação ela tem auxiliado a compreensão de conteúdos que antes eram vistos como complexos e abstratos, devido a recursos de animações interativas, vídeos entre outros, podendo por meio deles trazer o aluno para uma realidade que antes seria inviável, como por exemplo, trazer uma simulação de um laboratório de química para uma escola que não tenha um laboratório. Trazendo essa visão para o foco do trabalho, os recursos multimídia aliados à interação podem auxiliar no processo de aprendizagem, tendo uma forma dinâmica de apresentação do conteúdo com uma interação aluno-Professor, aluno-aluno e aluno-conteúdo.

### **Realidade Aumentada**

A realidade aumentada é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrando ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais (ZARZEL, 2009). A realidade aumentada é classificada a partir do tipo de dispositivo de visualização, dentre essas classificações a utilizada é o Sistema de visão por vídeo baseado no monitor, no

qual se utiliza uma câmera de vídeo para capturar a cena real, em seguida a cena real é misturada com objetos virtuais gerados por computador e apresentado no monitor. Já o controle dos objetos virtuais no mundo real é baseado na técnica de interação por controle virtual, que se baseia na manipulação de símbolos gráficos, representando uma função, que permite a interação entre o usuário e o computador (ZARZEL, 2009).

## **Web 2.0**

Sobre a web 2.0 é consistente destacar a “definição compacta” da O’Reilly citada por Bressan:

Web 2.0 é a rede como plataforma, abrangendo todos os dispositivos conectados. As aplicações Web 2.0 são aquelas que produzem a maioria das vantagens intrínsecas de tal plataforma: distribuem o software como um serviço de atualização contínuo que se torna melhor quanto mais pessoas o utilizam, consomem e transformam os dados de múltiplas fontes- inclusive de usuários individuais - enquanto fornecem seus próprios dados e serviços, de maneira a permitir modificações por outros usuários, criando efeitos de rede por meio de uma ‘arquitetura participativa’ e superando a metáfora de página da Web 1.0 para proporcionar ricas experiências aos usuários (O’REILLY Apud BRESSAN, 2007, p.04).

Também é importante ressaltar os aspectos-chaves da web 2.0 destacado por Hinchcliffe:

- A Web e todos os dispositivos conectados como uma plataforma global de serviços e dados reutilizáveis;
  - Consumo e remixagem de dados de todas as fontes, especialmente dados gerados por usuários;
  - Atualização contínua e sem emenda de software e dado, frequentemente muito rápido;
  - Interfaces ricas e interativas;
  - Arquitetura participativa que encoraja a contribuição do usuário.
- (HINCHCLIFFE Apud BRESSAN, 2007, p.06)

## **Flex Framework**

“O Flex é um framework de desenvolvimento de aplicações RIA, contendo diversos tipos de componentes visuais e uma poderosa linguagem de programação chamada de Action Script 3.0” (SCHMITZ, 2008, p. 1).

O Flex usa o conceito de RIA (*Rich internet Applications* – Aplicações Ricas para Internet), o conceito de RIA foi criado em 2002 pela Macromedia em que “As RIAs oferecem a flexibilidade e facilidade de uso de uma aplicação de desktop inteligente e, a somar, o largo alcance das aplicações web tradicionais” (TAPPER at Al, 2009, p.14) uma concepção futurista para época mais realidade hoje. Em 2004 a Macromedia apresentou a primeira versão do Flex, com a missão de facilitar o desenvolvimento de aplicações RIA. Com o tempo ela foi ganhando novas versões e sendo aperfeiçoadas com a versão do Flex 2 na qual foi lançando um kit de desenvolvimento de software (SDK) gratuito e houve a abertura do código fonte do SDK para a comunidade *Open Source*, o que contribuiu para um grande avanço com a participação de outros desenvolvedores.

## **HTML 5 & Java Script**

HTML 5 (*Hypertext Markup Language*, versão 5) é a nova versão da mais utilizada linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a WWW (*World Wide Web*), é a tecnologia chave da Internet, originalmente proposto pela Opera Software. A quinta versão dessa linguagem traz consigo uma gama de novidades para a integração do HTML com as novas tecnologias que vem surgindo, e assim, aos olhos de muitos, a substituição do Flash Player para conteúdo rico na internet. Entre essas inovações destaque para utilização nativa de vídeos, áudios, quadros para manipulação de conteúdo entre outros. Por ser uma linguagem de marcação ela possibilita a estruturação dos componentes mas necessita de uma linguagem de programação para o controle dos componentes HTML, na qual uma das mais populares é o Java Script.

No início da internet as páginas eram estáticas, mas com os avanços tecnológicos houve a necessidade de se ter conteúdo dinâmico na internet. Nesse cenário, em 1995, surge a SUN com um complemento do Java para internet e a Netscape com a linguagem LiveScript e num acordo entre as duas empresas veio o JavaScript criado por Brendan Eich. Uma linguagem de programação interpretada pelo navegador em tempo de execução da página.

## **PHP**

“PHP é uma linguagem totalmente voltada para a Internet, possibilitando o desenvolvimento de sites realmente dinâmicos” (NIEDERAUER, 2004, p.15).

“PHP é uma linguagem de servidor, interpretada, que tem diversas qualidades para desenvolvimento web. O PHP se popularizou principalmente porque não é tão rígido” (SCHMITZ, 2009, p. 119).

A linguagem PHP (*Personal Home Page*) teve origem em 1994 quando Rasmus Lerdorf teve a ideia de dinamizar a homepage pessoal montando um contador de visitas, e para isso ele desenvolveu o PHP. No entanto, a primeira versão disponibilizada só veio em 1995 que era bastante simples e interpretavam apenas alguns comandos. No mesmo ano o interpretador foi reescrito ganhando o nome de PHP/FI (*Form Interpreter*), funções que interpretava formulários HTML e suporte a MySQL. Em 1997 ele deixou de ser um projeto pessoal de Rasmus e passou a ter uma equipe de desenvolvimento, foi reescrito por Zeev Suraski e Andi Gutmans, esse novo interpretador foi base para as versões posteriores e hoje em dia é uma das mais usadas linguagens de programação para web.

Como uma linguagem *server-side* para web o PHP trás uma gama de facilidades de programação e um grande acervos de bibliotecas, componentes, matérias de estudo e exemplos. O que facilita a utilização para projetos simples e complexos.

## **MySQL**

Um Banco de dados é uma coleção de dados estruturados. Esses dados podem ser qualquer coisa, desde uma simples lista de compras a dados de uma grande rede corporativa. Para armazenar, acessar e processar os dados armazenados é necessário um sistema de gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). E como na computação tudo se passa no processamento de dados, os SGBD funcionam como a engrenagem central na computação.

O MySQL é um sistema de gerenciamento de bancos de dados relacional. Como tal armazena os dados em tabelas separadas em vez de colocar tudo em um só local. Isso proporciona maior flexibilidade e velocidade. O MySQL usa para consulta dos dados armazenados a linguagem de consulta SQL (*Structured Query Language* - Linguagem Estrutural de Consultas) que é a linguagem padrão mais usada para acessar banco de dados. O

MySQL é *Open Source*, e assim é possível fazer uso e modificar o programa e baixá-lo da internet gratuitamente, desde que não seja para uso comercial (MySQL, 2011).

### **AMFPHP**

“O AMFPHP é uma implementação em PHP capaz de prover compatibilidade com o AMF.” (SCHMITZ, 2009, p. 119). AMF (*Action Message Format*) é um padrão de comunicação entre objetos ActionScript e outras linguagens de programação *server-side*, introduzido no Flash Player 6 em 2001.

O AMFPHP é livre e *Open Source*, e permite que o cliente possa se comunicar com o servidor PHP, assim fazendo a comunicação com os dados ou fazendo qualquer outra operação no servidor. Ele serve como uma ponte que liga o navegador do cliente, seja ele uma computador pessoal, um *Tablet*, um *SmartPhone* ou qualquer outro dispositivo que propicie a utilização do flash player com o servidor. Assim toda solicitação feita pelo cliente é passada para o AMFPHP, que faz uso dos scripts PHP no servidor para fazer uma operação ou realizar uma consulta e retornar ao cliente os dados processados.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGIA

Devido a os requisitos ser instáveis e incertos quanto a tecnologias e funcionalidades, o processo escolhido para o desenvolvimento do sistema foi à prototipagem de software, pois dessa forma é possível “(...) demonstrar conceitos, experimentar opções de projetos e, geralmente, conhecer mais sobre os problemas e suas possíveis soluções.” (SOMMERVILLE, 2007). A prototipagem utilizada foi do tipo exploratório (*throw away*), na qual várias versões de um sistema podem ser criadas para validar requisitos e testar tecnologias (PRESSMAN, 2006). As fases do processo de prototipagem são demonstradas na Figura 1, que mostra como as interações (ciclos de desenvolvimento) são realizadas.

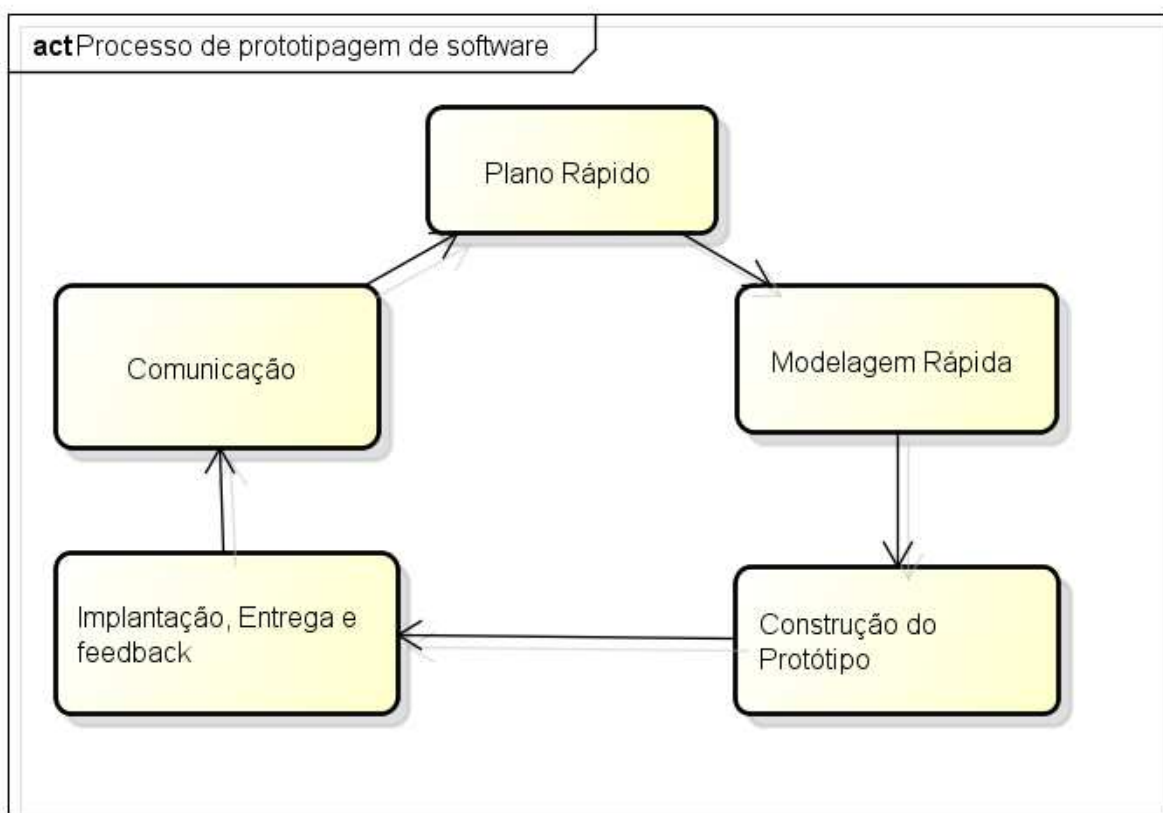


Figura 1 Processo de prototipagem de software

O Weblivro teve duas versões anteriores a que foi descrita e avaliada no corrente trabalho, das principais contribuições dos protótipos temos que na primeira versão foi testado a utilização o Adobe Flex e XML para a produção do módulo construtor e o módulo

visualizador, o protótipo desenvolvido demonstrou que a utilização do Flex no módulo visualizador restringia a quantidade de equipamento que o mesmo poderia atingir, gerando a decisão arquitetural de construí-lo em HTML 5. A segunda versão avaliou a troca da comunicação com a base de dados baseada em XML para AMFPHP, tecnologia que foi mantida na versão avaliada.

No desenvolvimento do Weblivro varias tecnologias foram utilizadas na criação do sistema, dentre elas podemos destacar:

- Flex Framework
- PHP
- MySQL
- AMFPHP
- HTML 5
- Java Script

Por ser uma ferramenta de cunho educacional o WebLivro segue a recomendação de Freire (2002) que afirma que é importante reconhecer as experiências vividas pelos alunos, e que quanto mais próximo da realidade em que ele vive for o objeto de estudo mais fácil será a absorção do mesmo, e por se tratar de software segue os conceitos de McConnel (2005) que afirma que grandes desenvolvimentos são baseados em analogias, metáforas que traz para o usuário uma experiência próxima de algo que ele já conhece. Portanto, o WebLivro conta como metáfora o livro convencional, trazendo assim os conceitos de livros, páginas, e conteúdos expostos nas páginas, porém, por se tratar de um livro digital este conceito é ampliado trazendo mais interatividade e novos objetos para expor o conteúdo. A estrutura dessa metáfora e os objetos que podem ser utilizados nas páginas são demonstrados na Figura 2.

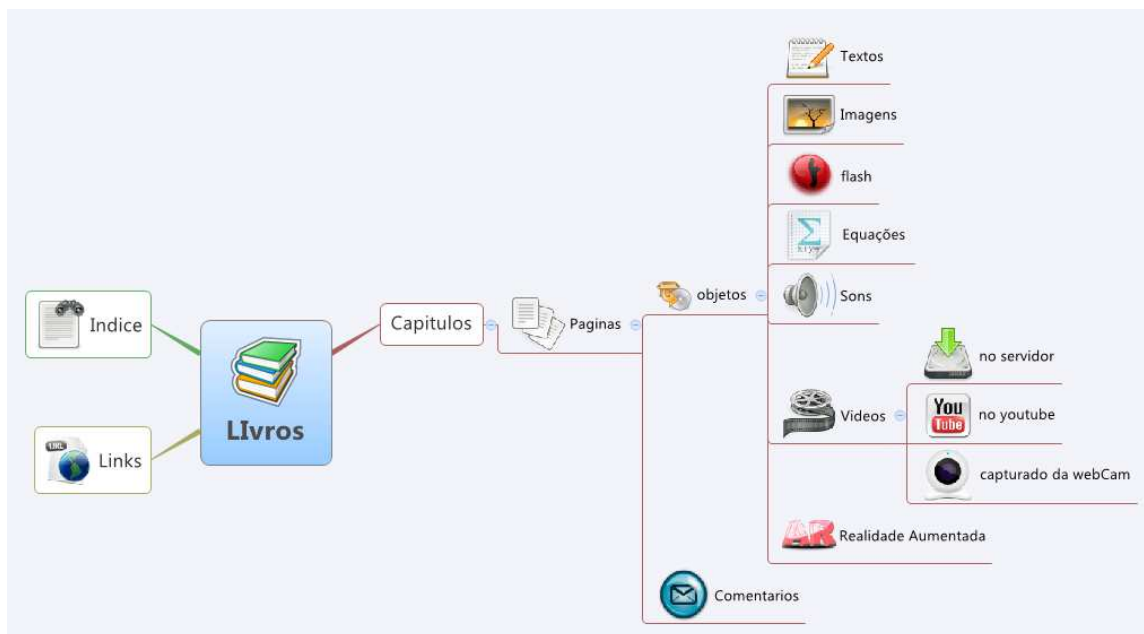
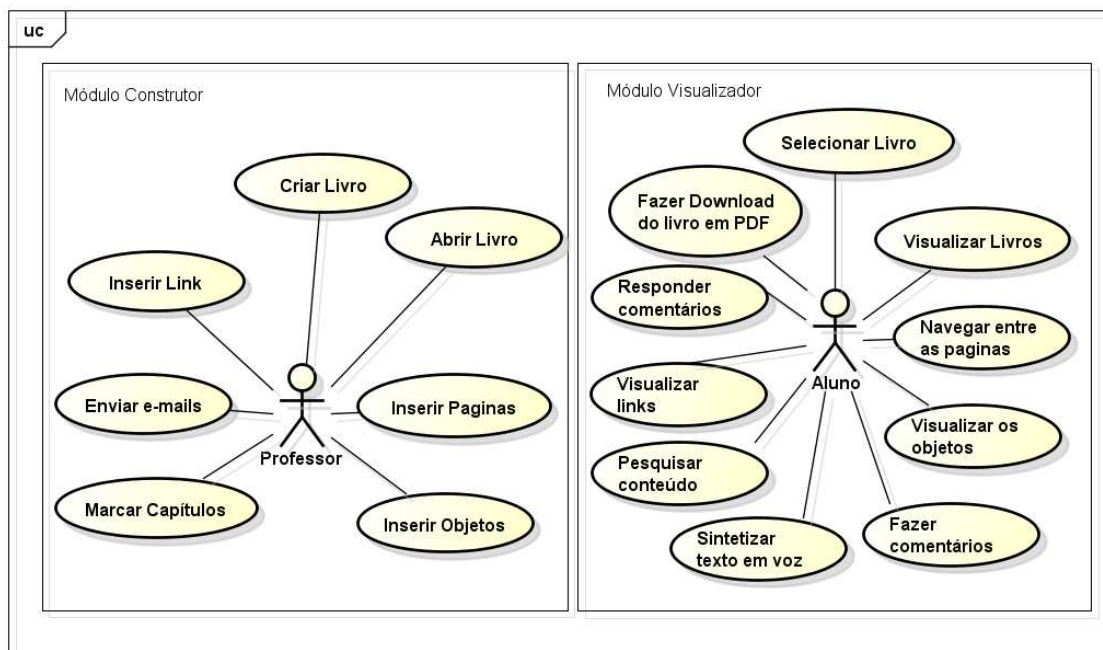


Figura 2 Metáfora do Weblivro

O WebLivro foi concebido para a criação e visualização de livros multimídias e a comunicação entre os participantes do processo de ensino-aprendizagem. Para tal ele foi dividido em dois módulos, um para visualização e outro para construção do livro a ser visualizado. A Figura 3 demonstra o caso de uso do sistema com as possíveis interações entre os atores e o sistema.

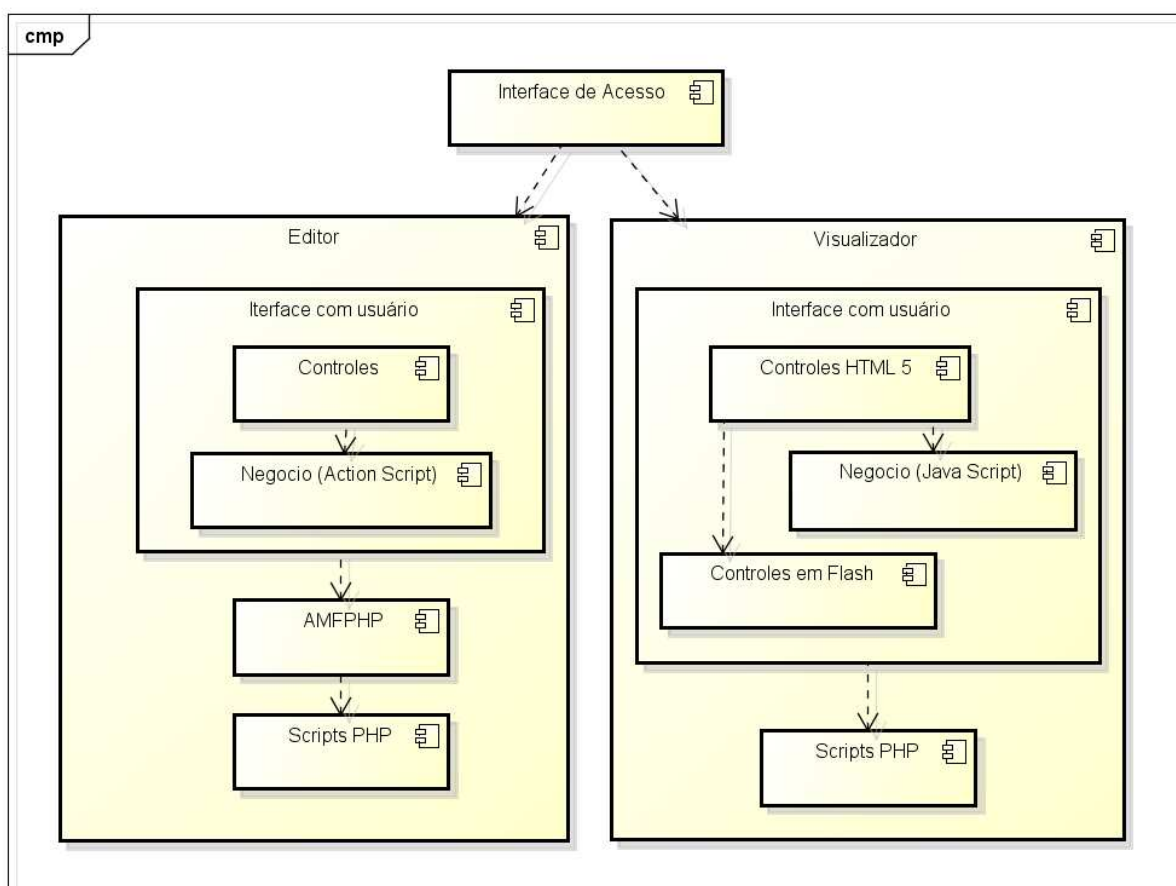


powered by Astah

Figura 3 Caso de uso do Weblivro

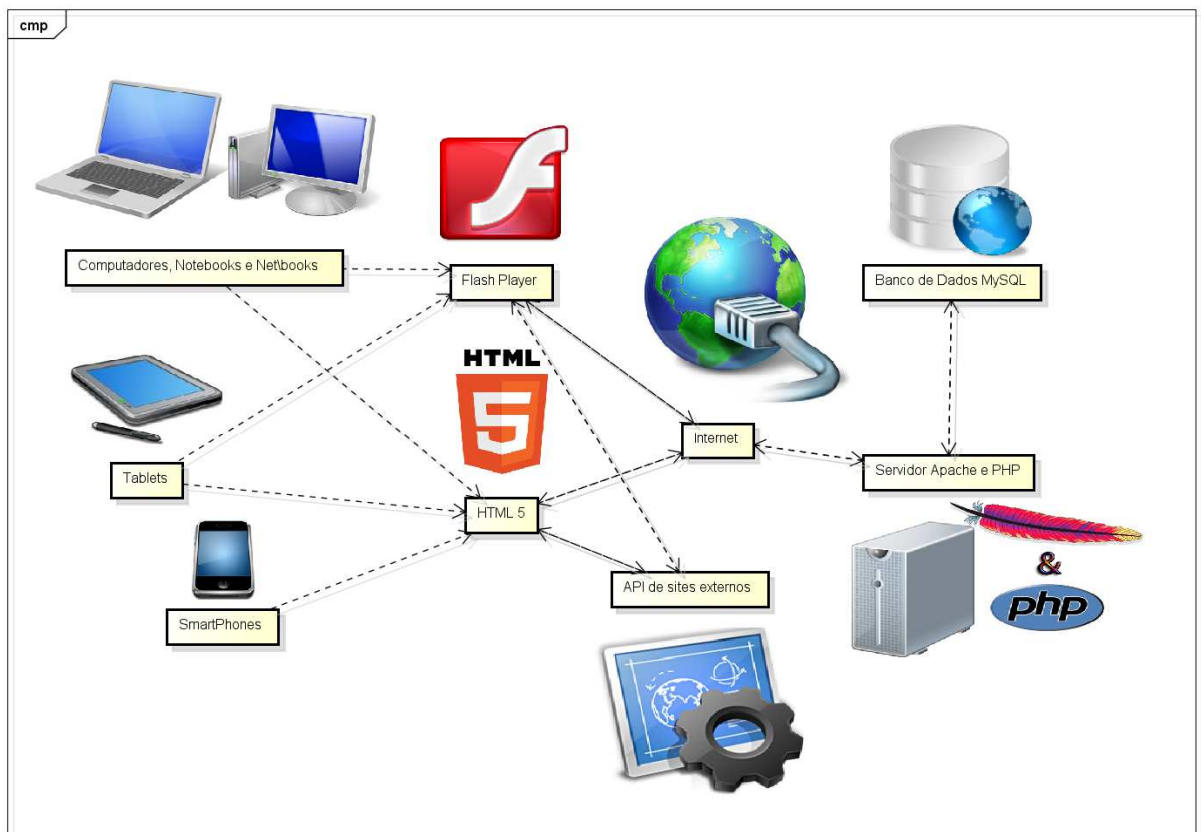


A interação entre os componentes do sistema tanto no módulo de visualização quanto no módulo de Construção é definida por meio de troca de informações entre os componentes, essa troca é demonstrada na visão de componentes (Figura 4). Todo sistema usa um modelo distribuído do tipo cliente-servidor, sendo o servidor um computador remoto conectado à internet que use o serviço Apache HTTP Server (Programa que proporciona ao computador disponibilizar páginas web), a extensão PHP (Sistema integrado ao Apache que permite executar Scripts escrito na linguagem de programação PHP) e o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL (Podendo ser utilizado com outras tecnologias alternativas compatíveis, em substituição aos itens citados). Como cliente pode ser usado qualquer dispositivo dotado da capacidade de interpretar o HTML 5 para o módulo de visualização do conteúdo e dispositivos capazes de utilizar o Flash Player 11 para o módulo de construção. O sistema também interage com outros sites para o aproveitamento de alguns recursos, utilizando as API's (*application programming interface*) disponíveis por estes sistemas web. Toda essa estrutura é demonstrada na visão de infraestrutura do sistema, Figura 5.



powered by Astah

Figura 4 Visão de componentes



powered by Astah

**Figura 5** Visão de infraestrutura

Para a construção da funcionalidade de colaboração do Weblivro foi escolhido a comunicação assíncrona por *e-mails*. Essa funcionalidade faz uso do conceito de aprendizagem colaborativa (IVERS e BARREN, 2010) com o método *Team-Assisted individualization* (Individualização apoiada pela equipe), em que, os participantes constroem o próprio conhecimento, mas ajudando uns aos outros e tendo a supervisão do professor.

## CAPÍTULO 4

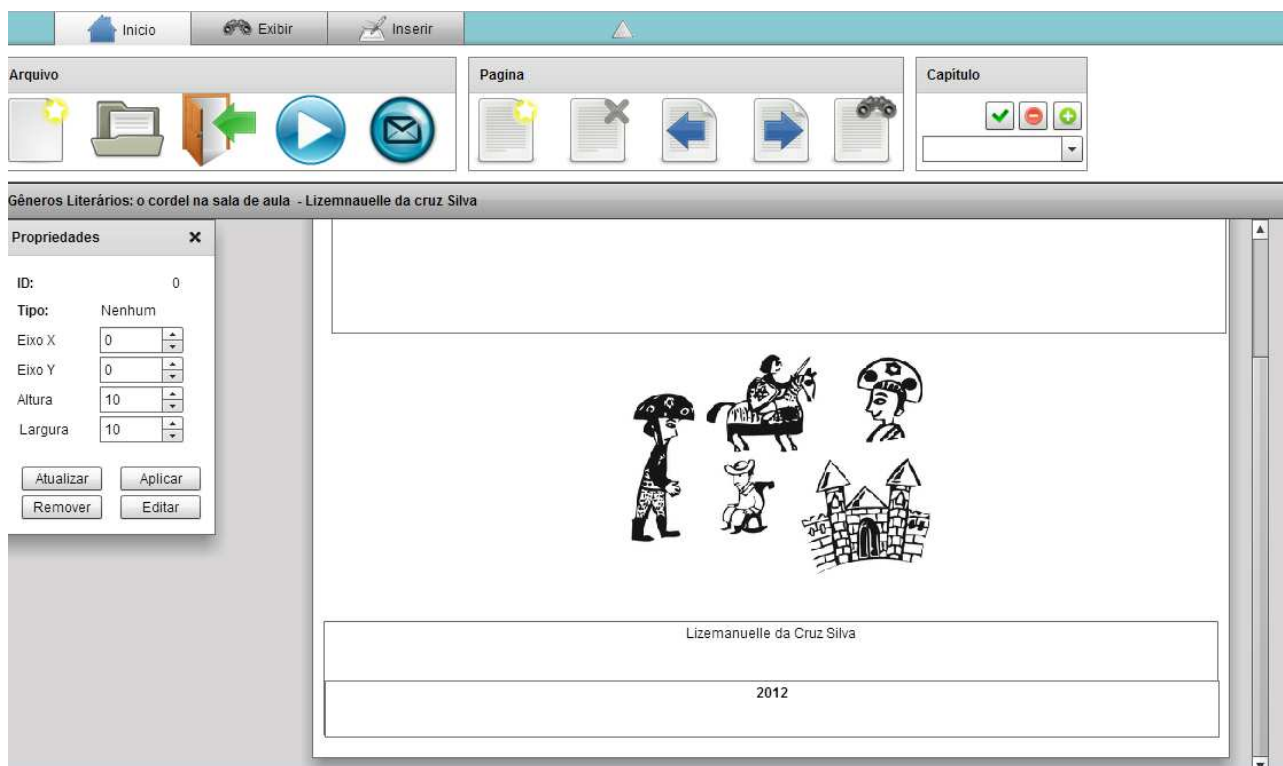
### DESCRIÇÃO DO SOFTWARE

A apresentação inicial do WebLivre foi construída com a tela de introdução apresentada na Figura 6, nesta tela é possível escolher em qual módulo o usuário irá operar, no módulo Construtor (Botão Editor) ou no módulo Visualizador (Botão Visualizador) e fazer o download do símbolos gráficos para utilização de realidade aumentada.



**Figura 6 Tela Inicial do Weblivre**

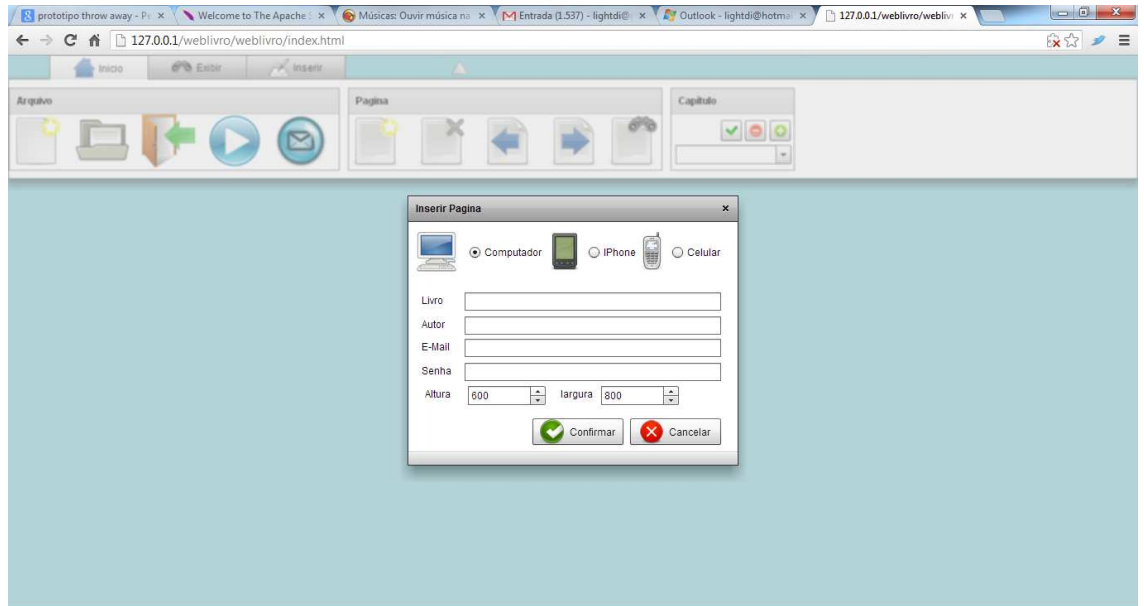
O módulo Construtor foi desenvolvido usando o Flex Framework, AMFPHP, PHP e MySQL. A junção destas tecnologias teve como resultado uma interface dinâmica baseada no sistema de abas utilizada pelo Microsoft Office, para assim trazer um experiência mais próxima do que os usuários já conhecem. Na Figura 7 é apresentada a tela inicial do módulo.



**Figura 7** Tela inicial do Módulo Construtor

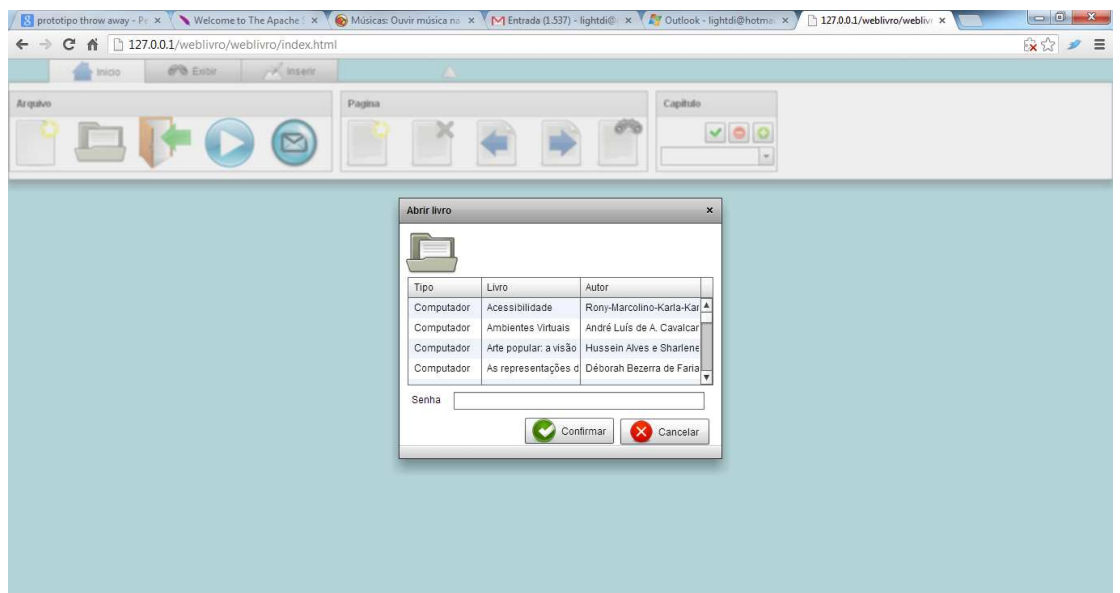
Cada aba é provida de botões de controle. A seguir são descritos as abas, os botões e as funcionalidades que eles possuem, são eles:

- Aba Início – que contém os botões:
  - Novo: para criar um novo livro digital, na tela de criação é possível definir o tamanho que o livro ocupa na tela do dispositivo ou escolher um tipo predefinido de tamanho, definir uma senha para a edição do livro, nomear o livro, definir o autor e colocar o *e-mail* para o qual será enviado os alertas e gerado a comunicação. Todos esses parâmetros são inseridos na tela de criação do livro apresentado na Figura 8.



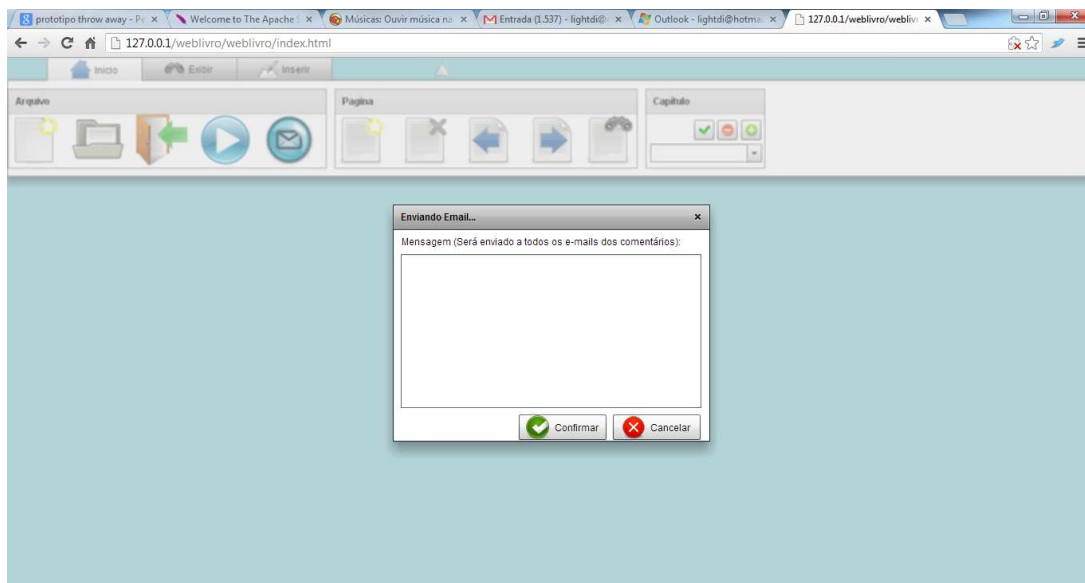
**Figura 8 Tela de criação**

- Abrir: Abre um livro existente a partir de uma lista de todos os livros, na tela também é solicitada a senha caso ele contenha, como apresentado na Figura 9.



**Figura 9 Janela de abertura de livro**

- Sair: Volta para tela inicial do sistema
- Visualizar: Abre o módulo visualizador para testar o livro em construção
- Email: Entra na tela de envio de *e-mail* (Figura 10), para enviar uma correspondência eletrônica a todos que já comentaram no livro que está aberto.



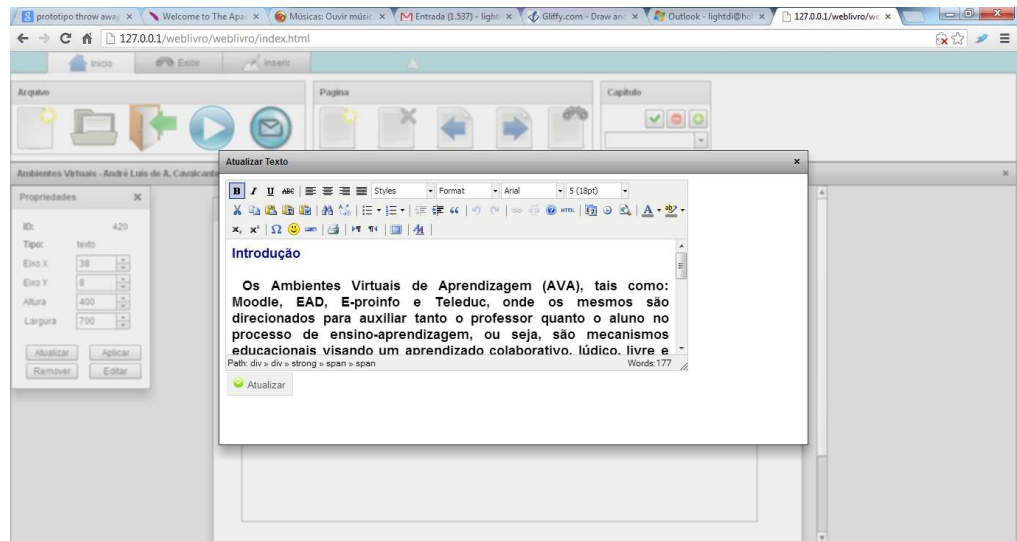
**Figura 10 Tela de envio de e-mail**

- Controle de Páginas: Nova página, excluir página, Voltar, Avançar e ir para página específica
- Controle de Capítulos: Adicionar Capítulos, Remover Capítulos e Marcar início do capítulo na página aberta.
- Aba Inserir (Figura 11), que contém os botões:



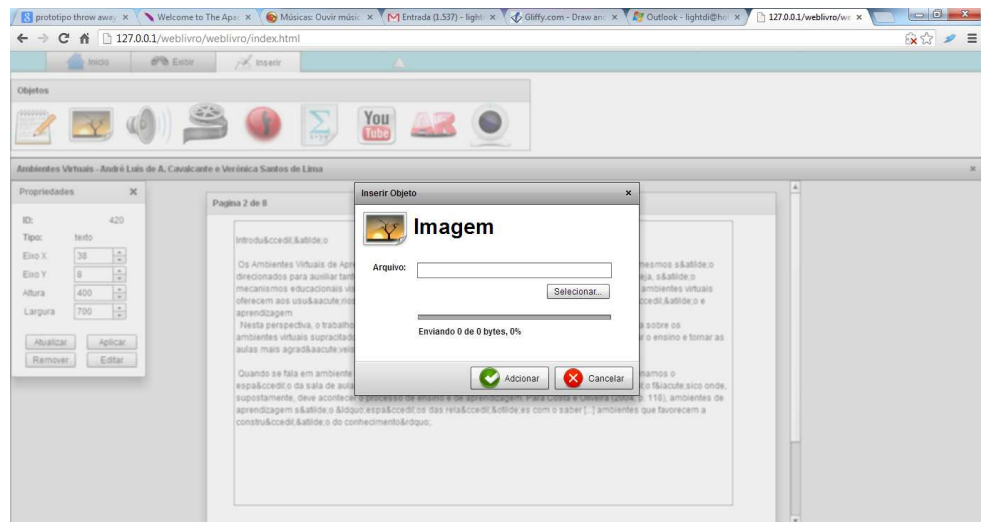
**Figura 11 Barra de ferramentas Inserir**

- Texto: Abre o quadro de adição e edição de textos, conforme Figura 12.



**Figura 12 Editor de textos**

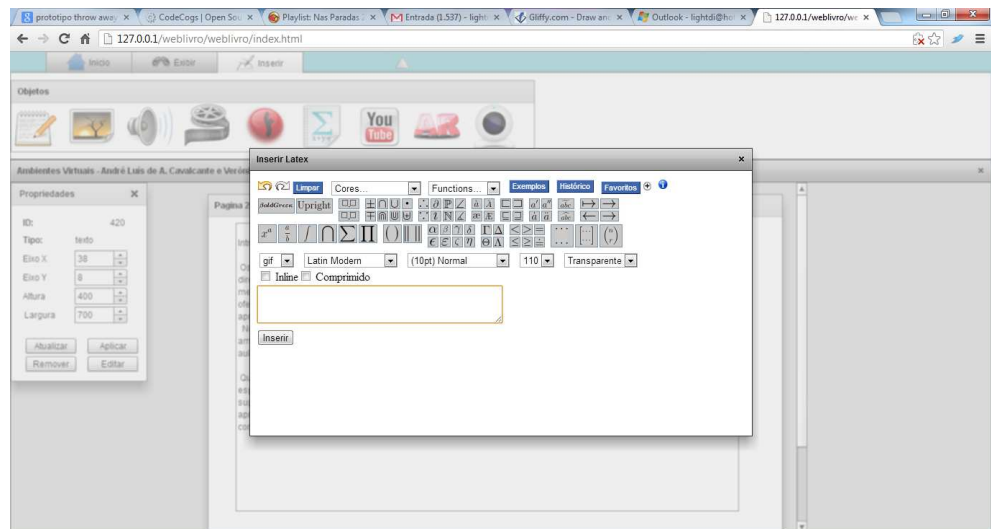
- Imagem: Abre a tela de seleção de arquivo, para selecionar a imagem a ser inserida. A tela de seleção de arquivo (Figura 13) é compartilhada por outras funcionalidades.



**Figura 13 Tela de seleção de Arquivo**

- Som: Abre a tela de seleção de arquivo, para selecionar a MP3 a ser inserida.
- Vídeo (do Servidor): Abre a tela de seleção de arquivo, para selecionar o vídeo a ser inserido.
- Flash: Abre a tela de seleção de arquivo, para selecionar o arquivo de animação em Flash a ser inserido.

- Equações: Abre a tela de inserção de equações (Figura 14), utilizando o padrão LaTeX, que é disponibilizada pelo o site <http://www.codecogs.com/>.



**Figura 14** Tela de inserção de Equações

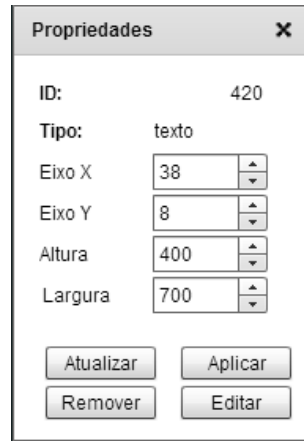
- YouTube: Mostrar uma tela que pede o *link* do vídeo do youtube a ser adicionado na página.
- Realidade Aumentada: Abre a tela de seleção de arquivo para fazer o upload do arquivo que em formato Zip que contenha os modelos a serem demonstrados sobre a marca.
- WebCam (Gif): Faz a gravação da sequência de imagem capturada da webcam (protótipo inicial da captura de vídeo pela webcam)
- Aba Exibir (Figura15), com os botões:



**Figura 15** Barra de ferramentas Exibir

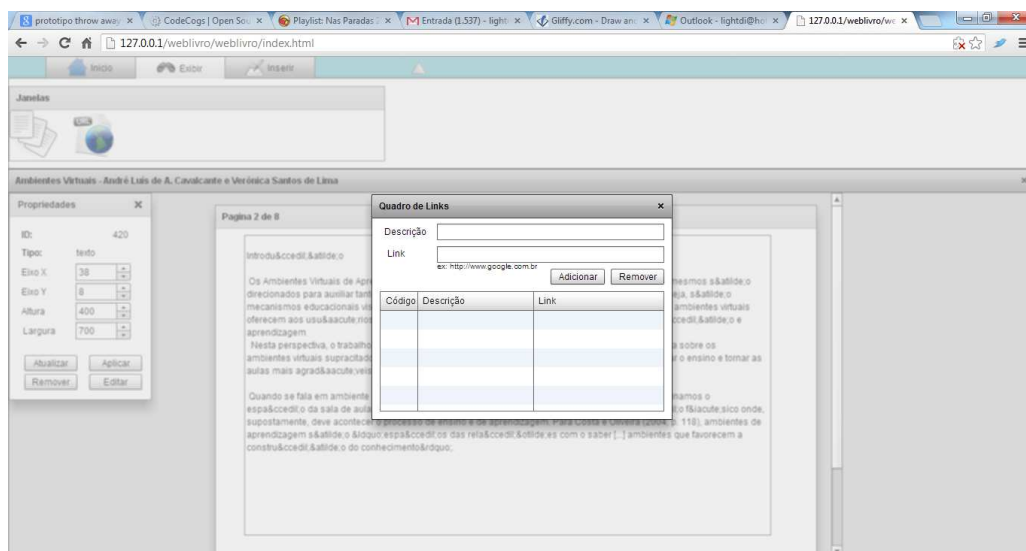
- Propriedades: que reexibe o painel de propriedades (Figura 16), no qual é possível alterar o tamanho, posição, remover ou editar os objetos inseridos.





**Figura 16** Painel de propriedades do objeto

- o Quadro de *Links*: Abre a tela de *links* (Figura 17) para adição de *links* de páginas da web para servir como material de apoio



**Figura 17** Tela de Adição de Links

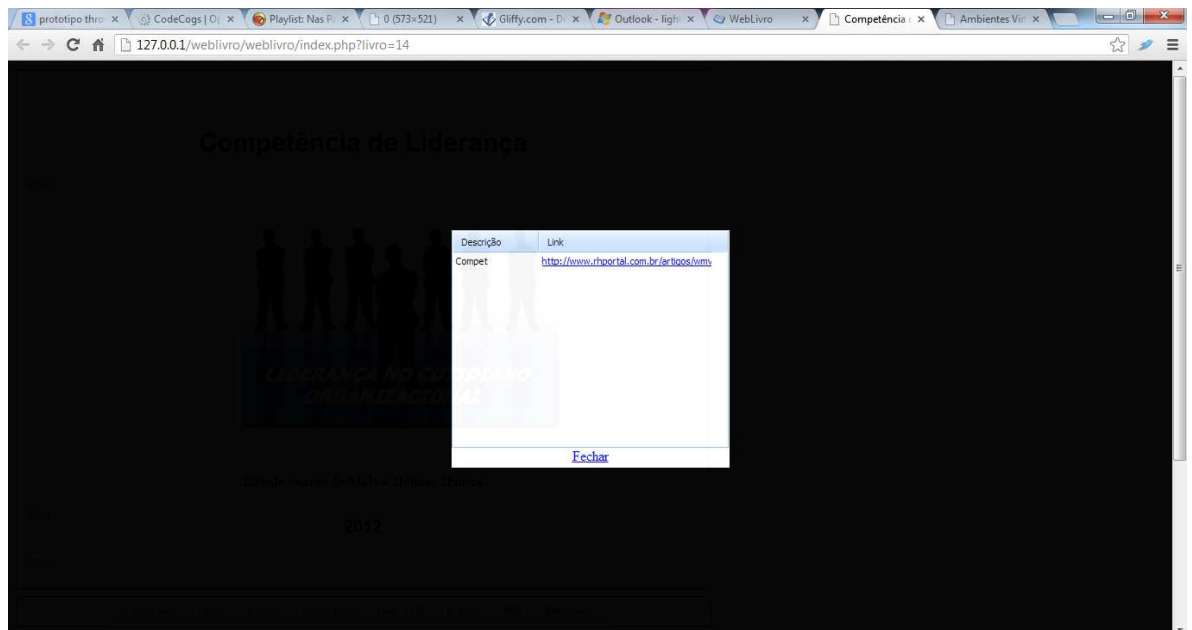
O módulo Visualizador foi construído utilizando HTML 5, Java Script, PHP, MySQL e alguns recursos do Flex Framework. A tela (Figura 18) baseasse na apresentação de um livro, com a adição de controles de navegação e controle de comentários.



**Figura 18 Tela inicial do Módulo Visualizador**

Disposto na tela na parte inferior encontrasse os controles de navegação, nos quais estão distribuídos os botões:

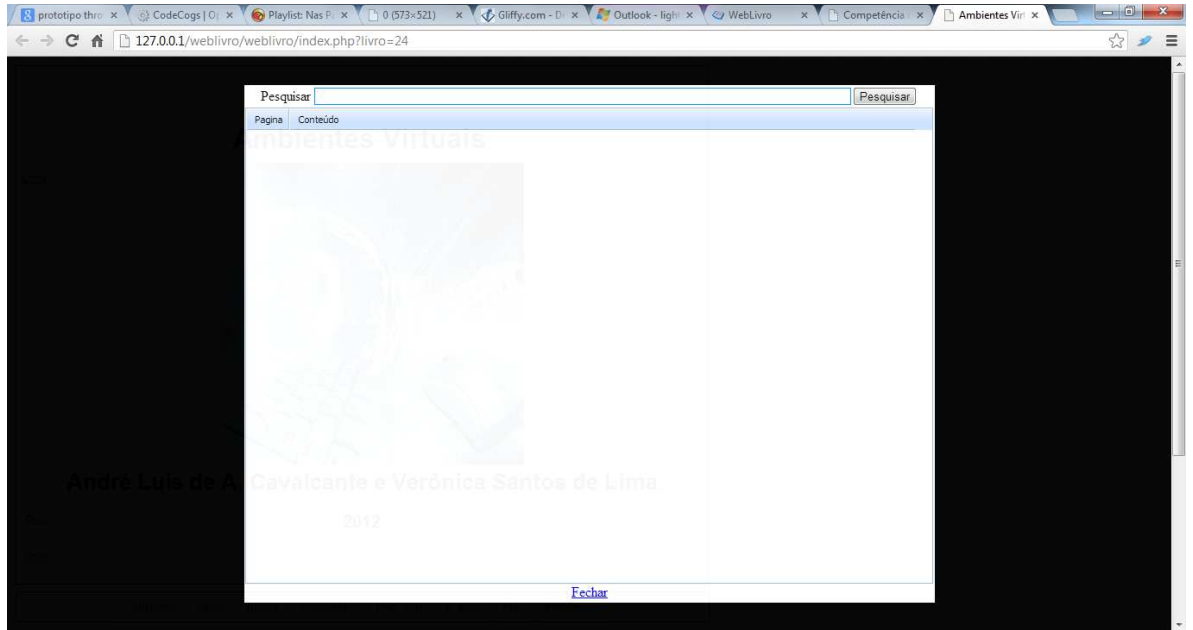
- Anterior: Vai para página anterior do livro
- *Links*: Abre o quadro de *links* (Figura 19) para acesso do leitor as páginas de complementos do conteúdo apresentado.



**Figura 19 Visualizador de Links externos**

- Índice: Abre o quadro com a marcação dos capítulos para navegação.

- Conteúdo: Mostra um quadro de pesquisa (Figura 20) por conteúdo no livro aberto.



**Figura 20** Quadro de pesquisa

- Indicativo de página: Mostra o numero da página corrente e o total de páginas do livro
- Ir Para: Abre uma caixa de dialogo para que o leitor possa ir a página que desejar, por meio do numero.
- PDF: Gera um PDF com o conteúdo estático do livro
- Próxima: Vai para próxima página do livro

Abaixo de todo texto há um botão com o nome ouvir, que tem a função que por meio de uma página externa <http://text-to-speech.imtranslator.net> sintetizar o texto em voz, contribuindo para acessibilidade do sistema. Ao final de cada página há o quadro de comentários (Figura 21) no qual é possível comentar sobre a página aberta, e responder aos comentários.

The image shows a comment system interface with three comments and a form to post a new comment. Each comment is in a light gray box with a rounded top-left corner. The first comment is from 'Adson teste' on 2011-12-20 01:25:47, with the text 'Teste de comentario enviado aidna na classe' and a 'Responder' button. The second comment is from 'adson' on 2011-12-31 22:02:42, with the text 'teste' and a 'Responder' button. The third comment is from 'Adson teste' on 2011-12-20 01:26:58, with the text 'Teste de comentario enviado aidna na classe' and a 'Responder' button. Below the comments is a section titled 'Comente esta pagina:' followed by a form with three fields: 'Nome (Requer)' with a text input, 'Email (Encaminhamento de resposta)' with a text input, and 'Mensagem (Requer)' with a larger text area. At the bottom of the form are two buttons: 'Limpar' and 'Enviar'.

**Figura 21** Quadro de comentários

Ao comentar é solicitado o *e-mail* para que quando for respondido o mesmo seja notificado, como também na função do módulo construtor de comunicação, todos que colocaram o *e-mail* em um comentário é notificado pela função.

## CAPÍTULO 5

### AVALIAÇÃO DO WEBLIVRO

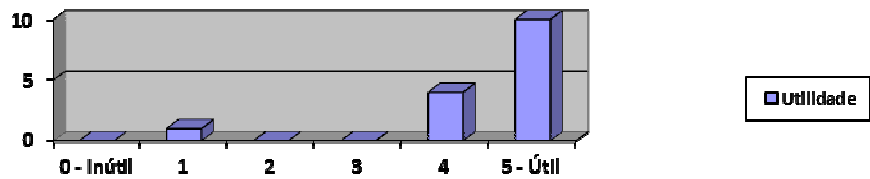
Para melhorar a ferramenta aprimorando os requisitos do sistema, gerando insumos para uma nova versão do WebLivro e validando os recursos existentes, ele foi aplicado com uma turma de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Estadual da Paraíba. O experimento foi realizado em dois momentos distintos: apresentação da ferramenta e o uso da mesma em uma atividade realizada em sala de aula pelo professor da disciplina.

A análise do sistema foi baseada nas técnicas de coletas de requisitos: Entrevista e Etnografia (SOMMEVILLE, 2008), requisitos estes que servem “para aprender sobre o domínio da aplicação, quais serviços o sistema deve oferecer, o desempenho esperado do sistema, restrições de hardware etc” (SOMMEVILLE, 2008, p. 97).

A entrevista foi realizada por meio de um formulário on-line que foi submetido após o uso do weblivro pelos alunos, do qual e relevante apresentar que:

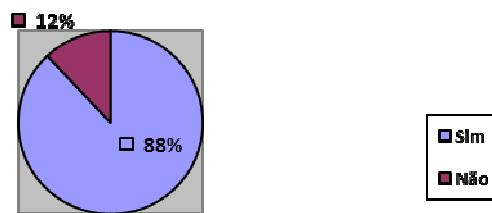
A ideia central do WebLivro, que visa a facilitação da criação de materiais multimídias por professores ou por alunos foi bem aceita, como confirma um dos entrevistados “A ideia é muito pertinente visando uma forma mais interativa e adequada a realidade em que vivemos.” assim como também gerou o desejo de ter uma ferramenta disponível abertamente para este fim “Interessante o uso da ferramenta, no entanto, deveria ser disponível com amplo acesso em diversos locais.”, gerando um requisito de escalabilidade e de interface, para assim, melhorar a interface e o conjunto do software, para que o mesmo dê suporte a vários livros digitais e usuários simultâneos .

Quando indagados sobre qual recurso seria o mais interessante, a maioria apontou como sendo os recursos de vídeos, vide Gráfico 1, o que é apoiado pelos experimentos de Mayer (1997) nos quais ele constatou que alunos que recebe instrução por vários meios, não só apenas texto verbal, tende a ter soluções mais criativas que os que recebem apenas instrução por texto verbal.



**Gráfico 1 Nível de utilidade do recurso de Vídeo**

Quando indagados sobre quem apresentava uma melhor interação, respostas demonstradas no gráfico 2, o weblivro foi considerado por 88% dos entrevistados como tendo uma melhor interação que o livro convencional, porém nem os estudos de Mayer (1997) não conseguem ser conclusivos em relação a materiais multimídias serem melhores que o livro convencional para a aquisição de conhecimento.



**Gráfico 2 Aceitação de que o weblivro é mais interativo que livro convencional**

Analisando assim pontos apresentados por Sommeville (2008): Facilidade de aprendizado e facilidade de adaptação no uso da ferramenta, 75% dos usuários afirmaram que foi fácil manusear as funcionalidades da ferramenta, porém 75% também afirmaram que necessitaram de alguma ajuda para achar algum recurso, sendo assim, é perceptível que o fluxo da ferramenta foi fácil, porém a interface de controle do usuário não foi 100% intuitiva, gerando alguns novos requisitos de interface, mas mesmo assim não gerou dificuldade para o uso, apenas um período maior de adaptação, que é comprovado por 44% dos usuários consideraram fácil a funcionalidade de inserir um objeto e 31% consideraram extremamente fácil.

Foi questionado aos entrevistados qual o maior problema da ferramenta, entre os problemas elencados, os maiores foram: algumas falhas de edição e formatação de texto, divergência na exibição dos objetos entre o módulo construtor e o módulo visualizador e a ausência da função desfazer. Entre as respostas é relevante apresentar.

Melhorar a edição do objeto de texto; Melhorar a edição das propriedades do objeto de texto; Corrigir problemas na codificação de caracteres na página inicial; Ao se tentar aplicar a mesma formatação de texto em um objeto ele perde a formatação anterior; Não se consegue inserir página entre páginas; Colocar pop-up de confirmação ao excluir página. (Resposta 2)

Por último foi solicitado que os usuários resumissem a experiência de uso com a ferramenta, e como resultado todos consideram a experiência boa e interessante, devido à possibilidade de criação de material didático multimídia e a possibilidade de colaboração entre os alunos e professores, compartilhando o ponto de vista de Valente (1999, p. 72) que afirma “os softwares para construção de multimídia (...) apresentam características que podem favorecer, de maneira mais explícita, o processo de construção do conhecimento”. Vários outros requisitos puderam ser extraídos das duas técnicas de obtenção de requisitos utilizadas. Entre as respostas é relevante destacar algumas como:

O Weblivro é bastante interessante como ferramenta de aprendizagem dentro do contexto escolar por promover uma atividade na qual, os estudantes, podem desenvolver sua aprendizagem de forma interdisciplinar, flexível e prática. Além de proporcionar aos estudantes a oportunidade de trabalhar em conjunto na escolha do tema de seu weblivro, bem como, o aprendizado de um novo meio de comunicação por meio de um trabalho prático, usando sua apresentação para ensinar outros estudantes, trocando informações e conhecimentos com outros estudantes e, ainda, refletindo sobre o trabalho realizado, proporcionando um desenvolvimento global dos alunos. Vale salientar que o projeto, por ser uma atividade interdisciplinar e colaborativa, é adequado a todos os tipos de estudantes. (Resposta 11)

Nossa equipe achou a iniciativa de grande valia, pois dinamiza a leitura de modo que o conteúdo pode ser apreciado com mais explicações midiáticas, facilitando a aprendizagem. Essa interação com o leitor a partir das tecnologias propicia a construção do conhecimento de forma mais ampla, tendo em vista o uso dos sentidos, somando para uma captura melhor do conteúdo. (Resposta 16)

Como educador a ferramenta é capaz de proporcionar recursos que contribuirão, sem dúvida, para o melhoramento da minha prática educacional. Se acessível ao público contribuirá para o desenvolvimento cognitivo de inúmeros sujeitos. (Resposta 17)

Basicamente o objetivo da ferramenta é muito interessante, ao se construir páginas para livros na web, ela com certeza pode vir a se tornar uma opção. A primeira vista ele não parece com algumas ferramentas triviais como o word ou PowerPoint, o que faz com que se demore um pouco de tempo para se ambientar. (Resposta 2)



## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÃO

O protótipo Weblivro conseguiu atingir o objetivo, como um sistema que permite a inserção de vários tipos de mídias digitais na produção de materiais educacionais, e com um ambiente interativo e colaborativo, utilizando das teorias da aprendizagem multimídia e colaborativas para a visualização e discussão do conteúdo produzido, gerando uma interação aluno-conteúdo, aluno-professor e aluno-aluno. Possibilitando que usuários sem grande conhecimento técnicos na produção de páginas para internet consigam produzir de forma simples e direta conteúdos interativos baseados em livros digitais Multimídias. Preenchendo uma lacuna destacada pela revista COMPUTAÇÃO BRASIL (2012) de ferramentas de fácil utilização para a educação.

Da aplicação foram extraídos insumos para realização de trabalhos futuros na melhoria do sistema desenvolvido, trazendo para o novo ciclo de desenvolvimento melhorias na forma de interação entre usuários e o sistema, assim como melhorias no fluxo de dados, a possibilidade de exportação do weblivro para uma utilização *off-line*, a troca da tecnologia utilizada na construção do módulo construtor, de *Flex* para HTML 5 e a inserção de objetos HTML e *Java Script*.

Sendo assim o Weblivro cumpriu com o papel a qual foi designado, afirmação esta apoiada pela ótima qualidade dos materiais produzidos pelos alunos no experimento.

## REFERÊNCIAS

MAYER, Richard E. **Multimedia Learning: Are We Asking the Right Questions?** Santa Barbara, Lawrence Erlbaum Associates, inc, 1997.

SCHMITZ, Daniel Pace. **Adobe FLEX Builder 3.0 Conceitos e exemplos.** Rio de Janeiro, Brasport Livros e Multimídia Ltda , 2008.

TAPPER, J.; LABIOLA, M.; TALBOT, M. B. J. **Adobe FLEX 3 Treinamento Direto da Fonte,** Rio de Janeiro, Alta book, 2009.

SCHMITZ, Daniel Pace. **Desenvolvendo Sistema com Flex e PHP.** São Paulo, Novatec Editora Ltda, 2009.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvendo Websites com PHP.** São Paulo, Novatec Editora Ltda, 2004.

MUTO, Claudio Adonai. **PHP & MySQL Guia Introductório.** Rio de Janeiro, Brasport Livros e Multimídia Ltda , 2006.

VISÃO GERAL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS MYSQL. Disponível em <http://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/pt/what-is.html>. Acessado em: 08/12/2011

LEAL, Neto. **AMFPHP.** Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/1985>. Acessado em: 08/12/2011

Adobe Systems Inc.. **Action Message Format -- AMF 3.** Disponível em: [http://opensource.adobe.com/wiki/download/attachments/1114283/amf3\\_spec\\_05\\_05\\_08.pdf](http://opensource.adobe.com/wiki/download/attachments/1114283/amf3_spec_05_05_08.pdf). Acessado em: 08/12/2011.

Silex Labs. **What is amfPHP?**. Disponível em: <http://www.silexlabs.org/amfphp/documentation/what-is-amfphp/>. Acessado em: 08/12/2011.

PAULON, Ane Daniele. **Projeto que leva netbooks às escolas chega a Caxias do Sul.** Disponível em: <http://www.rs.gov.br/master.php?capa=1&int=noticia&notid=105219&pag=0&editoria=&midia=&menu=&orig=1>. Acessado em 19/09/2012.

MOTA, Lívia. **Campos entrega tablets em Caruaru.** Disponível em: [http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpressa/arquivos/2012/Julho/28\\_07\\_2012/0027.html](http://www.folhape.com.br/cms/opencms/fohape/pt/edicaoimpressa/arquivos/2012/Julho/28_07_2012/0027.html). Acessado em 19/09/2012.

KRILL, Paul. **JavaScript creator ponders past, future.** Disponível em: <http://www.infoworld.com/d/developer-world/javascript-creator-ponders-past-future-704>. Acessado em: 08/12/2011.

CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira. **Qualificando – Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Internet**. Porto Alegre, 2004

FERRETTI, Cláudio. **Processos Cognitivos e Objetos de Digitais Interativos de Aprendizagem: A Construção do Equilíbrio Físico**. Porto Alegre, 2007.

El Sayed, N. A. M.; Zayed H. H.; Sharawy, M. I.. **ARSC: Augmented reality student card An augmented reality solution for the education field**. Elsevier Ltd, 2010.

Britton, C.; Barker, T.; Lilley, M.. **The development and evaluation of a software prototype for computer-adaptive testing**. Elsevier Ltd, 2004.

YEH S.; CHAN, Y.; Lo, J.. **Designing an adaptive web-based learning system based on students' cognitive styles identified online**. Elsevier Ltd, 2011.

LEITE C. L. K.; PASSOS, M. O. A.; TORRES, P. L.; ALCANTRA, P. R.. **A Aprendizagem Colaborativa na Educação à distância On-Line**. Paraná, 2005.

RAMACCIOTTI, Angelica Santos. **A prática de diálogo em Paulo Freire na educação on-line, uma pesquisa bibliográfica digital: aproximações**. São Paulo, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Editora Paz e terra S/A, 2002.

VALENTE, José Armando et al. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, 1999

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software 6ª ed**. Makron Books, São Paulo, 2006

RIBEIRO, Cilmar Aparecida et al. **Desenvolvendo um Sistema de Exploração Multimídia**. Guaratinguetá, 2001

SOMMEVILLE, Ian. **Engenharia de software 8ª edição**. Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2007.

ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem**. Acessado em 16/10/2012. Disponível em:

<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEEQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.anped.org.br%2Ffreunioes%2F26%2Ftrabalhos%2Fmariaelizabethalmeida.rtf&ei=lx1-UIiWAuSE0QHihIHYAQ&usq=AFQjCNEVH-U-7Elf-jX0T287LoZzZxAa6w&cad=rja>

BRESAN, Renato Teixeira. **Dilemas da rede: Web 2.0, conceitos, tecnologias e modificações**. Santos, 2007