

FACE: Uma ferramenta de gestão acadêmica e escolar baseada em serviços Web e *softwares* livres

Sérgio Manuel Serra da Cruz

Núcleo de Computação Eletrônica – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Caixa Postal 2.324- 20001-970 – Rio de Janeiro – RJ - Brasil

serra@nce.ufrj.br

Abstract. *FACE (Ferramenta Acadêmico-Administrativa para Controle Escolar) is an educational software tool based on the paradigm of Web services and open-source standards. The system aims to help school head teachers to optimally perform pedagogical and administrative tasks on public or private elementary schools that have reduced computational resources.*

Resumo. *FACE (Ferramenta Acadêmico-Administrativa para Controle Escolar) é um software do campo educacional desenvolvido segundo o paradigma dos serviços Web e software livre. O sistema está voltado para otimizar o gerenciamento das atividades pedagógicas e administrativas de instituições de ensino fundamental, públicas ou privadas, que disponham de limitados recursos computacionais.*

1. Introdução

As condições de gerenciamento de muitas das escolas públicas, ou mesmo particulares, são muitas vezes precárias. Os principais problemas variam desde a infra-estrutura inadequada até os educadores desmotivados. Portanto, é desafiador falar em gestão inovadora neste cenário. Mesmo assim, encontramos educadores que conseguem se comunicar de forma significativa com seus educandos, também há gestores que superam as limitações organizacionais e contribuem para transformar a escola em um espaço inovador, em uma comunidade de aprendizagem voltada à inserção da tecnologia de informação.

FACE é uma ferramenta do campo educacional que tem como meta fortalecer as capacidades gerenciais, operacionais e tecnológicas da administração escolar, aumentando a autonomia escolar e auxiliando as principais tarefas dos gestores e educadores. A ferramenta contempla os seguintes objetivos gerais: (i) a construção de um espaço na Intranet da escola, de tal sorte que incentive a interação entre os educandos, educadores e gestores visando melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem; (ii) a definição de um ambiente simples e flexível, que permite ao educador planejar diversas atividades acadêmicas e, registrar fatos importantes acerca de suas experiências em sala de aula disponibilizadas pelas tecnologias digitais.

A ferramenta busca integrar a gestão administrativa e pedagógica. Do ponto de vista *administrativo*, os módulos gerenciais agilizam os processos de negócio internos da escola, facilitando o acompanhamento das rotinas de secretariado. Das atividades típicas

de secretariado destacam-se os procedimentos de matrícula e sua renovação, formação e manutenção de turmas, expedição de históricos, boletins, pautas e ementas.

No escopo das atividades *pedagógicas*, os módulos de aprendizagem colaborativa assistida por computador (também conhecido como *Computer Supported Collaborative Learning* - CSCL) permitem que o educador defina estratégias educativas através da discussão, da reflexão e tomada de decisões. Eles permitem que o educador estabeleça exercícios, grupos de estudos e demais atividades, além de habilitar avaliações e atividades extraclasse. Essas características têm por objetivo principal suportar a transferência de idéias, facilitar o acesso à informação e emitir respostas para as atividades de resolução de problemas. Em suma, FACE é uma ferramenta que objetiva liberar o tempo do educador/gestor para a planificação, criação e desenvolvimento de melhores estratégias de ensino e permite que o computador seja visto tanto como um recurso para a aprendizagem colaborativa quanto como uma ferramenta administrativa. Por fim, a ferramenta tem por finalidade de agregar valor efetivo aos recursos computacionais existentes nas escolas.

O artigo representa um projeto de pesquisa que está em andamento e, está organizado da seguinte forma. Na próxima seção apresentamos os trabalhos relacionados e uma breve revisão de literatura. Na seção 3 apresentamos a arquitetura e as principais funcionalidades da ferramenta. A seção 4 apresenta a metodologia de desenvolvimento e por fim, na seção 5 apresentamos as considerações finais.

2. Trabalhos relacionados

Muitas escolas, mormente as públicas, enfrentam uma série de dificuldades, desde a infraestrutura deficiente às condições sociais dos alunos, passando muitas vezes pela falta de valorização do professor. Porém, parte dessas dificuldades pode ser contornada com a adoção de métodos gerenciais mais eficientes baseados em artefatos de software. Atualmente, existem no mercado várias categorias de software de administração escolar (*Alunminus*, *SophiA*, *SGA*, entre outros) e de ensino-aprendizagem colaborativa (*AmCorA*, *Pii*, *AulaNet*, *Moodle*, *TelEduc*, *eProInfo* entre outros) que auxiliam as gestões administrativa e pedagógica.

Os pacotes de administração escolar, geralmente são assemelhados entre si, eles se caracterizam por funções de manutenção das bases de dados de alunos e professores, gestão de receitas e despesas, emissão de documentos e produção de mapas financeiros (Gestão Escolar, 2001). Já os produtos de ensino-aprendizagem colaborativa, normalmente, se caracterizam como sistemas de computação distribuídos que se destinam tanto ao processo interativo de aprendizagem como também ao gerenciamento eletrônico de cursos à distância, semi-presenciais ou presenciais (CSCL, 2001).

Normalmente, os pacotes de administração escolar possuem código-fonte proprietário e, são comercializados sob a forma de licença anual, cujos custos podem variar em função do porte da escola ou do número de alunos que efetivamente utilizam o sistema. Essa característica, em muitos casos, inviabiliza sua utilização em escolas que disponham de limitados recursos financeiros.

Com relação aos produtos de ensino-aprendizagem colaborativa e suporte ao EaD, observa-se que existem pacotes comerciais e distribuições gratuitas. Dentre os principais pacotes comerciais destacam-se o *WebCT* (WebCT, 2005) e o *Blackboard Learning*

System (Blackboard, 2005). Dentre as inúmeras distribuições gratuitas temos o *e-ProInfo* do MEC (e-Proinfo, 2004), e dentre as *open-source*, temos: o *Teleduc* da UNICAMP (Teleduc, 2002) o *Moodle* (Moodle, 2005), entre outros. Estas distribuições exigem baixos investimentos em infra-estrutura, porém, são de difícil integração com os pacotes de administração escolar disponíveis no mercado.

Com o objetivo de superar essa lacuna, desenvolvemos a ferramenta FACE de acordo com as seguintes premissas: (i) permitir que o software se adapte à realidade da escola, atuando de elemento para a inclusão social e digital dos educandos; (ii) estar em conformidade com os conceitos de qualidade de software para gestão escolar, dentre os quais destacamos - usabilidade, funcionalidade, confiabilidade, manutenibilidade, eficiência - valorizando assim, as atividades dos gestores e educadores (ISO2196, 1997); (iii) minimizar a duplicidade de dados; as informações acadêmicas e administrativas serão armazenadas em um banco de dados único; (iv) maximizar a interoperabilidade e reuso de componentes, facilitando a personalização da ferramenta.

Adicionalmente, nossa iniciativa apresenta outros diferenciais. Ela faz uso dos conceitos de CSCL associados à computação orientada a serviços, onde os componentes do sistema podem ser habilitados ou desabilitados pelo educador/gestor, o que permite uma adequação da FACE aos seus propósitos. A ferramenta foi exclusivamente desenvolvida com softwares livres, que obedecem a padrão abertos de mercado, o que oferece ganhos sociais seja através do impedimento prático do monopólio, seja através da redução da dependência tecnológica de grandes fornecedores.

2.1. Serviços Web

Os serviços Web são componentes de software que podem ser invocados, descritos e publicados em uma rede de computadores através da troca de mensagens baseadas na linguagem XML (*Extensible Markup Language*) (Austin *et al.*, 2002). Os serviços Web obedecem à arquitetura SOA (*Service Oriented Architecture*) que possui três componentes (Newcomer, 2002): (i) *Provedores de Serviços*, que oferecem os serviços via Intranet/Internet e os descreve através da WSDL (Christensen, 2001); (ii) *Clientes dos Serviços* que invocam operações dos provedores; (iii) *Broker de Serviços*, que funciona como intermediário entre provedores e clientes, encontrando um serviço adequado às necessidades dos clientes.

Os serviços Web da FACE se comunicam através da troca de mensagens SOAP (*Simple Object Access Protocol*) e utilizam os protocolos de comunicação padrão disponíveis na Web (SOAP, 2000). Essa característica amplia as fronteiras da condução da atividade acadêmica através da Intranet/Internet, uma vez que permitem a comunicação entre aplicações através da infra-estrutura atual da rede, além de possibilitar a inter-operação de sistemas produzidos por fabricantes distintos, reduzindo o tempo e os custos de manutenção.

2.2. Software livre

Muito tem se falado sobre o paradigma do software livre. Do ponto de vista deste trabalho, a utilização de softwares livres catalisa as ações de inclusão digital na escola, abrindo novas possibilidades ao educador consciente e ansioso uma pedagogia aberta. A abordagem permite o acesso ao código dos serviços Web, recompensando a curiosidade, e

permitindo aos estudantes e professores a possibilidade de compreender, exatamente, como a ferramenta funciona.

Para o suporte tecnológico à FACE, também se optou pela utilização deste paradigma com o fito de reduzir os custos de desenvolvimento, implantação e manutenção. Os recursos economizados com o uso do software podem ser re-aplicados na melhoria da infraestrutura das escolas ou mesmo no treinamento dos educadores.

2.3. Aprendizagem colaborativa assistida por computador

Em relação ao trabalho em grupo, convencionou-se chamar de trabalho cooperativo suportado por computador (*Computer Supported Cooperative Work - CSCW*) a área de pesquisa que trata da cooperação em locais de trabalho. Entretanto, existe uma polêmica na área de pesquisa denominada aprendizagem colaborativa assistida por computador (*CSCW*), que é focada no processo de aprendizagem. Neste caso, existe uma intensa discussão se o mais apropriado seria chamar a aprendizagem de cooperativa ou colaborativa (Panitz, 1996). Neste trabalho, optamos por utilizar o termo *colaboração*, pelo fato do software estar ligado ao conceito de construção de estratégias de desenvolvimento de competências que envolvem a aprendizagem e o desenvolvimento pessoal e social do aluno.

A aprendizagem colaborativa pode ser definida como um conjunto de métodos, ferramentas e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados (alunos e professores), assim como de estratégias de desenvolvimento de competências, onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos demais elementos (Borges, Campos, Cavalvanti, 1995). A aprendizagem colaborativa destaca a participação ativa e a interação, tanto dos alunos como dos professores.

3. Arquitetura da FACE

A ferramenta FACE é modular e distribuída, ela é composta por dois núcleos principais: o pedagógico e o administrativo. Os principais atores são os educadores, educandos, gestor escolar e secretaria acadêmica (Figura 1). Cada ator está associado a um perfil de segurança que habilita a interação com os serviços Web através das interfaces adaptáveis disponíveis na Intranet da escola.

Os serviços Web do *núcleo pedagógico*, concebidos com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Brasil, 1998), permitem que o educador: administre notas, frequências e registre observações comportamentais sobre um aluno ou sobre a turma; cadastre exercícios, avaliações e experimentos, estabeleça critérios de referência para classificar o desempenho do aluno/turma, estipule e negocie prazos. Através de interfaces seguras, adaptáveis e personalizáveis, não só o educando desenvolverá ativamente suas competências, bem como seu responsável obterá informações sobre o seu desempenho acadêmico.

Por intermédio dos serviços Web do *núcleo administrativo*, a FACE controla a formação de turmas, alocação de professores, cadastro de disciplinas, efetua matrículas e trancamentos de alunos; emite documentos escolares (históricos escolares, boletins, diários); emite ementas de cursos e demais relatórios gerenciais para controle administrativo e acadêmico. Por se tratar de um sistema de arquitetura aberta, novos componentes podem ser agregados sem maiores problemas ou interrupções nos serviços

Web já disponíveis. A arquitetura permite, por exemplo, a integração de novos serviços Web com funcionalidade que podem ser personalizadas em função das necessidades da escola, como por exemplo, módulos de controle de bibliotecas; módulos de controle de atividades extraclasse, tais como, festividades e competições esportivas. No caso de escolas particulares, opcionalmente, módulos de gerência de fluxo financeiro podem ser acrescentados ao sistema. Através destas novas funcionalidades será possível: controlar de contas a receber e a pagar; controlar livros-caixa e recebimentos na escola; relatórios operacionais (bolsistas, boletas) e gerenciais (fluxo de caixa, faturamento).

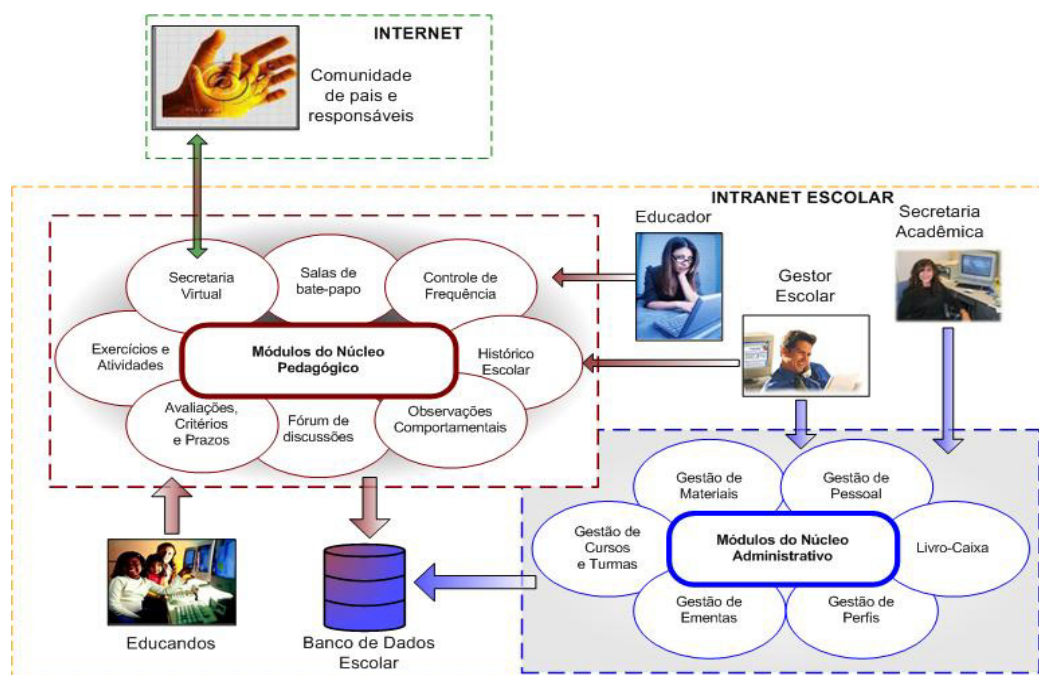


Figura 1. Os módulos da arquitetura da FACE

3.1. Funcionalidades da FACE

Uma das metas da ferramenta é incentivar as interações escola-família. Neste contexto, ela não se limita a gerenciar as atividades de secretariado, ela apresenta caminhos de comunicação entre a escola e a família. Dentre os principais mecanismos, destacamos o acompanhamento remoto das atividades do educando através de: (i) fórum de discussão - é o espaço, organizado sob a forma de tópicos e assuntos, onde ocorrem diálogos assíncronos e, cujo conteúdo fica disponível para todos os participantes; (ii) sala de reuniões eletrônicas para professores - é o espaço que fornece assistência à geração e organização de idéias, auxiliando à tomada de decisões; (iii) sala de *bate-papo* - é o espaço onde as aulas, exercícios e suas soluções podem ser ministrados sincronamente, estando alunos e professor distribuídos geograficamente ou não; (iv) secretaria-virtual - é o espaço, disponível através da Internet, onde os responsáveis podem consultar boletins de notas, de frequência e de comportamento. Neste ambiente, os responsáveis podem acessar comunicados emitidos pela escola e ainda agendar reuniões com os educadores.

3.2. Interfaces da FACE

O projeto de interfaces Web é parte essencial da ferramenta FACE, ela leva em conta: os aspectos das tecnologias utilizadas; metodologias de desenvolvimento de aplicações

hipermídia e requisitos de adaptabilidade ao sistema através das definições dos perfis de utilização. Para Bonsiepe (1997, 1983) a interface é um meio que pode frustrar e irritar; facilitar ou dificultar a aprendizagem; revelar relações entre informações ou deixá-las confusas; abrir ou excluir possibilidades de ação instrumental ou comunicativa. Por esse motivo, utilizamos o HDM (*Hypertext Design Model*) como um padrão de navegabilidade da ferramenta (Garzotto *et al.*, 1993).

O modelo HDM mostrou-se muito prático quando associada com as metodologias de desenvolvimento baseadas em serviços Web. O projeto e a construção das interfaces gráficas demandaram estudos de diversas variáveis. As interfaces do ambiente têm o objetivo de oferecer as seguintes características: (i) conduzir os educandos durante o processo de ensino-aprendizagem; sendo flexível para se adaptar a diversos tipos de alunos; (ii) oferecer atrativos multimídia que motivem o uso da ferramenta; (iii) fornecer estímulos aos educandos e responsáveis para interagir com o sistema; (iv) oferecer todo o apoio necessário ao processo de ensino-aprendizagem colaborativa; e por fim, as interfaces não poderiam consumir elevados recursos computacionais.

4. Materiais e Metodologia de desenvolvimento do protótipo

A metodologia de desenvolvimento da ferramenta foi baseada nas oito etapas propostas por Filho (2003). A etapa de modelagem do sistema foi realizada na linguagem de modelagem por objetos UML (*Unified Modeling Language*) (Melo, 2002), com auxílio da ferramenta Argo UML. A implementação do protótipo foi desenvolvida na linguagem de programação Java juntamente com a XML (2004), HTML, PHP e JavaScript, utilizando o gerenciador de banco de dados MaxDB 7.0 (MySQL, 2004). Como provedor de serviços Web utilizamos o Tomcat-Apache sob sistema operacional Mandrake 10.0 no servidor. As estações de trabalho também utilizam o Mandrake 10.0 e o navegador FireFox 1.0.4, além da interface gráfica KDE que é bastante simples e intuitiva.

O protótipo da ferramenta requer equipamentos com configurações mínimas. O servidor de banco de dados, também utilizado com servidor de páginas e provedor de serviços Web, requer apenas um microcomputador Pentium III 500MHz com 512 MB RAM e 20GB de disco. Já os clientes podem ser quais máquinas com no mínimo 64 MB de memória RAM e 300MHz de *clock*. Como conectividade à Internet, o protótipo requer uma conexão com a rede de telefonia com a taxa de transferência mínima de 256 Mbps.

5. Considerações finais e trabalhos futuros

FACE é uma ferramenta que pode se adequar à realidade da escola e, apresenta características peculiares, dentre as quais destacamos a construção dos núcleos administrativos e pedagógicos baseados em serviços Web. A ferramenta tem como objetivo facilitar a gestão escolar de estabelecimentos de ensino que possuam poucos recursos de infra-estrutura computacional. O protótipo foi produzido de maneira a assegurar um padrão de qualidade, eficiência na modernização da gestão escolar, tendo como produto final um software portátil de código fonte aberto, baseado em componentes reutilizáveis e orientado a objetos. Essas características permitem que o sistema seja instalado em quantas máquinas forem necessárias com economia de custos de licenciamento e manutenção.

Acredita-se que a adoção da FACE vai ao encontro das principais concepções da gestão educacional moderna (Lück *et al.*, 2000), dentre as quais se destacam: a democratização

do ensino, a descentralização do poder, a flexibilização de experiências, a interdisciplinaridade na solução de problemas e principalmente a mobilização social através da educação.

No momento - decorrente das primeiras observações experimentais e considerações feitas por gestores, educadores e educandos - formulamos modificações no sentido de uma aumentar a personalização do software, especialmente no que diz respeito à possibilidade de modificação do repertório de laboratórios e exercícios-problema.

O sistema, sob a forma de protótipo, está atualmente em fase de avaliação. Nas avaliações realizadas, por alunos, gestores e educadores, sob a forma de entrevistas e questionários de satisfação, foram registrados os comentários, dificuldades e facilidades relatadas pelos usuários. Este material fornecerá elementos para futuras modificações nas funcionalidades do sistema, na estrutura de banco de dados, bem como nas políticas de utilização do sistema.

Como trabalhos futuros, exploraremos as características multidimensionais do banco de dados MaxDB. À FACE, serão incluídos módulos adicionais de *data warehousing* e *data mining* (Kimball e Merz, 2000). Essas técnicas são importantes para a gestão pró-ativa, pois auxiliam na tomada de decisões de cunho gerencial. Por intermédio dessas técnicas, poderemos correlacionar os dados operacionais e navegacionais contidas no repositório de dados relacional e nos arquivos de log de acesso ao sistema e, posteriormente, executaremos investigações mais apuradas sobre o “comportamento eletrônico” dos usuários frente ao sistema (Cruz *et al.*, 2004). Outro desafio envolverá o refinamento das salas de bate-papo de acordo com os requisitos propostos por Pimentel *et al.* (2004).

Referências

- CSCL, (2001) “Aprendizagem Colaborativa Assistida Por Computador – CSCL”. <http://www.minerva.uevora.pt/cscl/>.
- Austin, D., Barbir, A., Ferris, C., Garg, S., (2002) “Web Services Architecture Requirements”, W3C Working Draft 14 November 2002. <http://www.w3.org/TR/2002/WD-wsa-reqs-20021114#id2604831>.
- Blackboard (2005) “Blackboard Academic Suite”. <http://www.blackboard.com/products/academic/ls/index.htm>.
- Bonsiepe, G. (1997) “Design – do Material ao Digital”. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.
- Bonsiepe, G. (1983) “A Tecnologia da Tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher”. 1983.
- Borges, M.; Campos, M. L. e Cavalcanti, M. C. R. (1995) “Suporte por computador ao trabalho cooperativo”. In: XV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação. XIV Jornada de Atualização em Informática. Canela, RS. Ago, 1995.
- Brasil. (1998) “Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental”. Brasília: 1998. <http://www.mec.gov.br/sef/sef/pcn.shtm>.
- Christensen, E. et al. (2001) “Web Services Description Language (WSDL) 1.1 - W3C Note 15 March 2001”. <http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-wsdl-20010315>.

- Cruz, S. M. S., Campos, M. L. M. Pires, P. F. Campos, L. M. (2004) "Monitoring e-business Web services usage through a log based architecture" In *2nd IEEE International Conference on Web services*. San Diego, pages 61-67.
- E-ProInfo (2004) "Ambiente colaborativo de Aprendizagem". <http://www.eproinfo.mec.gov.br/>.
- Filho, T. J., (2003) "Metodologia de desenvolvimento de sistemas". Axcel Books. Rio de Janeiro.
- Garzotto, F.; Paolini, P.; Schwabe, D. (1993) "HDM: a model based approach to hypermedia application design". *ACM Transactions on Information Systems*, 11(1): pages 1-26.
- Gestão Escolar (2005) Gestão Escolar - <http://www.comp.ufla.br/~joukim/ensino/infoeduc/programas.html>.
- ISO 9126 (1997) - <http://www.issco.unige.ch/projects/ewg96/node14.html#SECTION00311000000000000000>.
- Kimball, R., Merz, R. (2000) "Data Webhouse: construindo o Data Warehouse para a Web". Rio de Janeiro. Campus.
- Lück, H. et al. (2000) "Gestão escolar e formação de gestores". *Revista Em Aberto*. Brasília. v 17. p 1-197. fev/jun 2000. http://www.inep.gov.br/download/cibec/2000/em_aberto/emaberto72.pdf.
- Melo, A. C., (2002) "Desenvolvendo Aplicações com UML do conceitual à implementação". Rio de Janeiro, Brasport.
- Moodle (2005) "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment". <http://moodle.org/>.
- MySQL (2004) "MaxDBTM". <http://www.mysql.com/products/maxdb/>.
- Newcomer, E. (2002) "Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI". Addison Wesley Professional. USA.
- Panitz, T. (1996) "A definition of collaborative vs cooperative learning". <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>.
- Pimentel et al. (2004) "Engenharia de groupware no desenvolvimento de uma ferramenta de bate-papo para debates educacionais: diminuendo a confusão da conversação". *XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. p. 149-157.
- SOAP. (2000) "Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1 - W3C Note 08 May 2000". <http://www.w3.org/TR/soap/>.
- Teleduc "Ambiente de Ensino a Distância" (2002). <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>.
- WebCT (2005) "WebCT – Learning without limits". <http://www.webct.com/entrypage>.
- XML. (2004) "Extensible Markup Language 1.0 (Second Edition)". <http://www.w3.org/TR/REC-xml>.