

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

JOÃO CARLOS VARÃO SIQUEIRA

**INTEGRAÇÃO E MODULARIZAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL MOODLE:
UM ESTUDO EXPERIMENTAL**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

MEDIANEIRA

2011

JOÃO CARLOS VARÃO SIQUEIRA

**INTEGRAÇÃO E MODULARIZAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL MOODLE:
UM ESTUDO EXPERIMENTAL**

Trabalho de Diplomação apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – COADS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. *M.Eng.* Juliano Rodrigo Lamb.

MEDIANEIRA

2011



TERMO DE APROVAÇÃO

INTEGRAÇÃO E MODULARIZAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL MOODLE: UM ESTUDO EXPERIMENTAL

Por

JOÃO CARLOS VARÃO SIQUEIRA

Este Trabalho de Diplomação (TD) foi apresentado às 13:50h do dia 21 de Novembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira. O acadêmico foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado com louvor e mérito.

Prof. *M.Eng.* Juliano Rodrigo Lamb
UTFPR – câmpus Medianeira
(Orientador)

Prof. *M.Sc.* Cesar Alfredo Cardoso
UTFPR – câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof. *M.Sc.* Paulo Lopes de Menezes
UTFPR – câmpus Medianeira
(Convidado)

Prof. *M.Sc.* Juliano Rodrigo Lamb
UTFPR – câmpus Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

"Em toda luta por um ideal se tropeça por adversários e se cria inimizades. O homem firme não os ouve e nem se detém a contá-los. Segue sua trajetória irreduzível em sua fé, imperturbável em sua ação, porque quem marcha em direção à luz não pode ver o que ocorre nas sombras." (Autor desconhecido).

RESUMO

SIQUEIRA, João Carlos Varão. INTEGRAÇÃO E MODULARIZAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL MOODLE: UM ESTUDO EXPERIMENTAL. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira 2011.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um estudo experimental das tecnologias necessárias para integração de serviços colaborativos no ambiente educacional MOODLE, bem como demonstrar como essa relação (*softwares* colaborativos x MOODLE) acontece, o que está de alguma forma envolvida a questão de autenticação do acesso através de *logon* único (*Single Sign-On – SSO*), protocolos de segurança e outras questões abordadas nesta obra. No entanto, possibilitar a infraestrutura necessária para que haja uma redução na demanda por solicitações nos servidores locais, além de prover um maior compartilhamento das informações no ambiente educacional com o uso de ferramentas integradas tais como: Gmail, Docs, Agenda, que estão em constante evolução/atualização (pelo provedor de serviços), o que também se torna reduzido o custo em manutenção destes tipos de soluções.

Palavras-chaves: *Software* Colaborativo, AVEA, Google Apps.

ABSTRACT

SIQUEIRA, João Carlos Varão. INTEGRAÇÃO E MODULARIZAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL MOODLE: UM ESTUDO EXPERIMENTAL. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira 2011.

This work aims to develop an experimental study of the technologies needed for the integration of collaborative services in the educational environment MOODLE, as well as demonstrate how this relationship (collaboration software x MOODLE) occurs, which is somehow involved the issue of access through authentication single sign-on (SSO) security protocols and other issues addressed in this work. However, the necessary infrastructure to allow that there is a decreased demand for applications on local servers, and provide a greater sharing of information in the educational environment with the use of integrated tools such as Gmail, Docs, Calendar, which are constantly evolving / update (service provider), which also makes the lower the cost of maintaining these solutions.

Keywords: Collaborative Software, AVEA, Google Apps.

LISTA DE SIGLAS

AVEA – Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem

DNS – *Domain Name System* ou Sistema de Nomes de Domínio.

EAD – Ensino a Distancia;

HTML – *Hypertext Markup Language* ou Linguagem de Marcação de Hipertexto.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases;

LMS – *Learning Management Systems*, ou Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem;

MOODLE – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ou Ambiente de Aprendizagem Dinâmica Modular Orientado a Objetos;

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação;

UV – Universidades Virtuais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura de um Software Colaborativo.....	15
Figura 2 - Modos de operação do Software Colaborativo.....	16
Figura 3 - <i>Second Life</i> também na educação.	23
Figura 4 - I Congresso <i>Second Life</i> na Educação.	24
Figura 5 - Tela Inicial do MOODLE.....	25
Figura 6 - Agenda do Google Apps.....	29
Figura 7 - Google Apps for Education na América do Sul.	31
Figura 8 - Google Apps for Education no Mundo.....	31
Figura 9 - Serviço de Logon Único (SSO) baseado em SAML.	33
Figura 10 - Modelos da Camada OSI.	35
Figura 11 - Exemplo de criptografia de mensagens 36	36
Figura 12 - Criação de chave privada.....	37
Figura 13 - Criação de certificado digital.....	37
Figura 14 - Validade do certificado digital.....	39
Figura 15 –Estrutura do ambiente educacional após integração do <i>plugin</i>	40
Figura 16 – Procedimento de verificação de domínio.....	42
Figura 17 - Painel de Controle/ <i>Dashboard</i> Google Apps.	43
Figura 18 - Controle de acesso aos usuários, privilégio apenas de leitura.	44
Figura 19 - Configuração de logon único (SSO).....	45
Figura 20 - Gerando chave OAuth para o domínio.	46
Figura 21 - Diagrama de caso de uso referente às novas funcionalidades do sistema.	46
Figura 22 - Ativação e priorização do <i>plugin</i> Google <i>Authentication</i> no MOODLE.....	47
Figura 23 - Configuração do <i>plugin</i> Google <i>Authentication</i>	48
Figura 24 - Blocos de serviços colaborativos.....	49
Figura 25 - Chave secreta do usuário para autenticação OAuth.....	49
Figura 26 - Configuração do bloco Gmail.....	49
Figura 27 - Configuração do usuário no ambiente virtual de ensino-aprendizagem.....	50
Figura 28 - Configuração de compartilhamento de agenda/calendário.....	51
Figura 29 - Novo bloco HTML criado.	52
Figura 30 - Opção de configuração da agenda.	53
Figura 31 - Personalização do Google Agenda.	53
Figura 32 - Implementação do código HTML para o componente Agenda.....	54
Figura 33 - Integração da agenda no ambiente educacional.....	54
Figura 34 - Detalhes dos eventos.....	55
Figura 35 - Integração de agenda em um curso.....	55
Figura 36 - Integração da <i>suite</i> de produtividade colaborativa do Google Apps.	56
Figura 37 - Acesso ao serviço de correio eletrônico diretamente do MOODLE.	57

Figura 38 - Acesso ao Google Docs diretamente do MOODLE.	57
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Google Apps for Business x Microsoft Exchange 2007	27
Tabela 2 - Comparativo entre as edições Google Apps.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	13
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
1.3	JUSTIFICATIVA.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	SOFTWARES COLABORATIVOS.....	15
2.1.1	SOFTWARES PROPRIETÁRIOS.....	17
2.1.2	SOFTWARES LIVRES.....	17
2.2	AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM - AVEA.....	18
2.2.1	O QUE SÃO?.....	18
2.2.2	VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	20
2.2.3	PRINCIPAIS AVEAs.....	21
2.2.4	MODULAR OBJECT-ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT - MOODLE.....	22
2.3	GOOGLE APPS.....	25
2.3.1	PARA QUE SERVE?.....	25
2.3.2	TIPOS DE SERVIÇOS.....	26
2.3.3	GOOGLE APPS FOR BUSINESS.....	27
2.3.4	GOOGLE APPS FOR EDUCATION.....	28
2.3.5	QUEM ESTÁ UTILIZANDO GOOGLE APPS FOR EDUCATION NO BRASIL?.....	30
2.4	SISTEMAS LMS.....	32
2.4.1	AUTENTICAÇÃO.....	32
2.4.2	SINGLE SIGN-ON (SSO).....	32
2.4.3	OAuth.....	34
2.5	CERTIFICADOS DIGITAIS.....	34
2.5.1	SSL.....	34
2.5.2	OPENSSL.....	35
2.5.3	CHAVES PÚBLICAS E PRIVADAS.....	35

2.5.4	COMO GERAR CERTIFICADOS	36
3	MATERIAIS E MÉTODOS	38
3.1	FERRAMENTAS	38
3.1.1	AMBIENTE DE TESTE	38
3.2	ESPECIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS	39
3.2.1	PHP	39
3.2.2	GOOGLE APPS	41
3.2.3	MOODLE	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4.1	RESTRICÇÕES	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
5.1	CONCLUSÃO	58
5.2	TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO	59
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

Com o nível de usabilidade aumentando consideravelmente para a *Web 2.0*¹, aplicações estão surgindo para suprir cada vez mais a demanda por serviços. Aplicações que utilizam recursos multimídia como gráficos, imagens, áudio e vídeo. Tais tecnologias disponibilizam recursos, mas existe também a necessidade de aplicativos ou serviços que possam ser executados na *Web* de forma integrada (KOBAYACHI *et al.* 2001).

Na modalidade de ensino a distância (EAD), observa-se a utilização de plataformas de ensino como, por exemplo, o MOODLE, cujo serviço proporciona ao docente fazer uso de um ambiente educacional virtual e ao mesmo tempo rico em tecnologias que proporcionam o aprendizado e a divulgação do conhecimento mesmo à distância. A sigla MOODLE significa *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ou seja, um ambiente de aprendizagem dinâmica modular orientado a objetos. Ferramentas como o MOODLE também podem ser chamadas de LMS (*Learning Management Systems*) que significa Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem ou Ambiente Virtual de Aprendizagem (Manual MOODLE para Professores Autores e Tutores, 2011).

Desta forma, pode-se observar que o MOODLE por ser um ambiente modular, oferece espaço para o desenvolvimento e estudo de integrações com outras tecnologias existentes, como por exemplo, os Serviços Google. A missão do Google é organizar as informações do mundo e torná-las mundialmente acessíveis e úteis (GOOGLE, 2011). O Google além da sua pesquisa pela *Web*, tem uma variedade de serviços e ferramentas, onde muitas delas são interligadas umas com as outras. O usuário precisa ter uma conta de e-mail cadastrada no Google para ter todos os serviços à sua disposição, sendo necessário posteriormente apenas ativar os serviços desejados.

Este trabalho tem por objetivo realizar o estudo experimental das tecnologias necessárias para realização da integração do ambiente de ensino a distância MOODLE e os Serviços Google. Vale salientar que o foco deste trabalho não será o desenvolvimento de tal integração, mas o estudo experimental de toda a tecnologia necessária para realizar essa integração.

¹ O termo Web 2.0 é utilizado para descrever a segunda geração da *World Wide Web* tendência que reforça o conceito de troca de informações e colaboração dos internautas com sites e serviços virtuais. (FOLHA, 2011)

1.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as tecnologias necessárias para realizar a integração de Serviços Google com o ambiente educacional MOODLE e aplicá-las em um estudo experimental.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- Apresentar um estudo dos aspectos gerais referentes às tecnologias que serão utilizadas;
- Apresentar a arquitetura e funcionamento do ambiente MOODLE;
- Apresentar a arquitetura e funcionamento dos Serviços Google;
- Identificação dos benefícios encontrados em relação às tecnologias e uma possível integração entre elas;
- Apresentar os resultados obtidos no cenário de pesquisa;
- Desenvolver um estudo de caso com base nos estudos realizados.

1.3 JUSTIFICATIVA

À medida que se observa a necessidade de integração de serviços colaborativos com o objetivo de solucionar problemas do dia-a-dia, bem como a criação de novos módulos educacionais para possibilitar um ambiente de ensino a distância mais eficiente, torna-se viável o estudo mais profundo sobre tecnologias atuais e as possíveis mudanças que elas podem favorecer para ajudar na integração de aplicações e serviços.

Tendo em vista o conteúdo exposto até o momento, será proposto um estudo experimental das tecnologias e Serviços Google com o objetivo de verificar a possibilidade de integração de novos módulos à plataforma de ensino a distância MOODLE, já que a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, câmpus Medianeira, utiliza o ambiente MOODLE como plataforma, tanto presencial quanto na modalidade a distância - EAD. Como exemplo, pode-se citar o serviço de agendamento de atividades com envio de informações aos usuários que farão uso do serviço, feito por e-mail ou outra forma semelhante, o qual faria uso dos Serviços Google eliminando a sobrecarga nos servidores locais da instituição de ensino.

Vale salientar que os serviços colaborativos propostos para este estudo são, atualmente, os mais usuais em ambientes virtuais e estão de alguma forma mais familiarizados aos usuários, o que favorece, neste caso, o manuseio destes serviços. O uso de ferramentas que estão mais presentes ao conhecimento dos usuários, a princípio, passa a ser alvo de utilização também por parte dos desenvolvedores em suas aplicações, objetivando unir ferramentas de uso coletivo e o compartilhamento de informações.

Os resultados deste estudo podem contribuir para o aprimoramento do uso das tecnologias empregadas, com o desenvolvimento de novos módulos ao ambiente de ensino virtual voltado às necessidades da UTFPR, de acordo com os objetivos da administração e setores de tecnologia do câmpus. Pode também ser incluído no material de apoio aos desenvolvedores de sistemas e gestores de projeto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SOFTWARES COLABORATIVOS

Pode-se dizer que um Software Colaborativo ou *Groupware* é um sistema que vem para facilitar o trabalho em grupo, sendo usado para simplificar a colaboração através do compartilhamento de informações entre os seus utilizadores, estes que de alguma maneira estão envolvidos em tarefas comuns (ou objetivos). Na grande maioria desses *softwares*, permite-se o compartilhamento, por exemplo, de catálogo de endereços, bem como, a definição de calendários (agendas de compromisso) onde é possível que um grupo de usuários mantenham-se atentos aos eventos que porventura estarão sendo executados em um determinado momento. Este tipo de agilidade garante uma maior produtividade dos usuários e informações disponíveis a qualquer momento, seja por envio de mensagens (e-mail) ou pelo próprio sistema.

De acordo com IMASTERS (2011), em relação à infraestrutura do Software Colaborativo, esta deve ser adequada para lidar com diferentes idiomas, culturas e fuso horários, funcionando em uma camada de serviço acessível àqueles que o utilizarão. Desta forma, um usuário brasileiro pode definir o ambiente de trabalho de acordo com o seu idioma e fuso horário, da mesma maneira outro utilizador, de uma outra cultura, irá definir o ambiente para melhor utilização. A arquitetura básica de um sistema colaborativo é vista na esquematização abaixo, de acordo com a Figura 1.

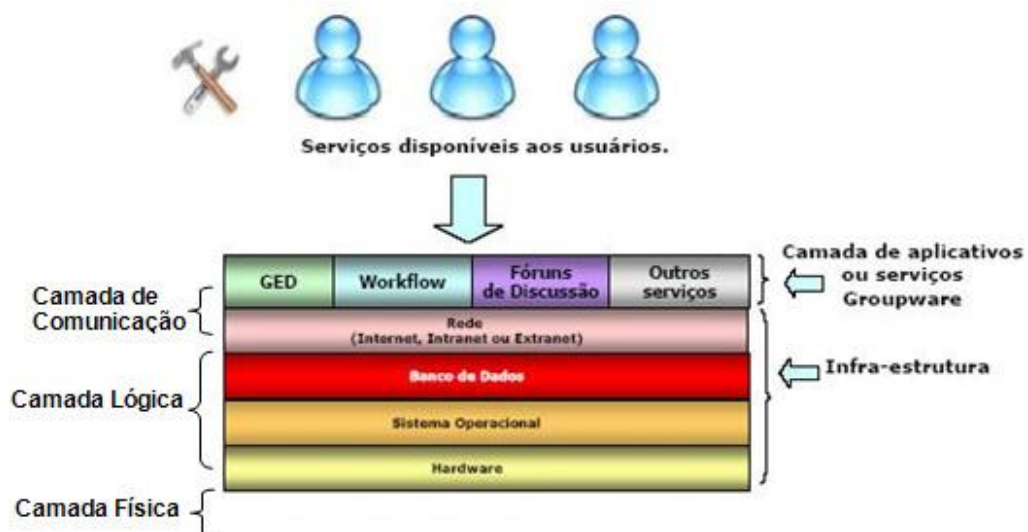


Figura 1 - Arquitetura de um Software Colaborativo.
Fonte: iMasters (2011).

Como pode-se verificar na Figura 1, a infraestrutura possui 4 camadas, são elas:

- Rede (*Internet, Intranet ou Extranet*);
- Banco de Dados;
- Sistema Operacional;
- Hardware.

Os Softwares Colaborativos também podem ser utilizados de modo **Centralizado**, **Descentralizado** e **Híbrido**, o que vai depender da estrutura a ser empregada pela organização a qual estará fazendo uso do sistema, conforme Figura 2.

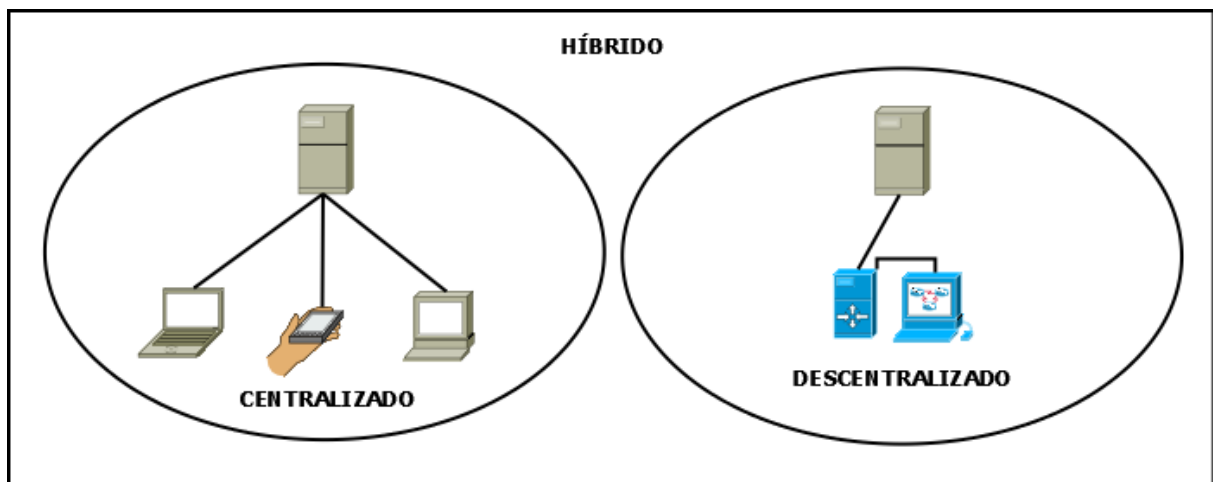


Figura 2 - Modos de operação do Software Colaborativo.

Do modo **Centralizado**, como o nome já diz, o sistema irá armazenar todas as informações e documentos em um servidor central. Desta forma, todos os usuários acessam, consultam e carregam arquivos de documento deste servidor.

Segundo CAMARGO *et al.* (2005), citado por IMASTERS (2011):

O computador do usuário apenas fornece a *interface* ao sistema e, eventualmente, alguma funcionalidade local para manipular arquivos ou pré-processar informações a serem enviadas ao servidor. Isto só é possível quando o usuário está conectado ao sistema.

Um conceito diferente é visto na forma **Descentralizada**, pois o sistema faz uso de bases de dados sincronizáveis, o que significa que o usuário pode utilizar o sistema mesmo estando desconectado. Ocorre que quando o utilizador do sistema se conectar, as informações alteradas em sua base local serão enviadas para o servidor, que se encarregará de sincronizar tais alterações com as dos demais usuários.

Já o modo **Híbrido** pode funcionar tanto Centralizado quanto Descentralizado (*off-line*). Quando o usuário não estiver conectado ao servidor central, haverá redução de acesso a funcionalidades do sistema.

Quanto à interface de acesso a esses sistemas, podem ser baseados na *Internet (Web Based)*, ou seja, todo o acesso é feito através de um navegador *web* ou *Browser*. De certo modo, o usuário não precisa instalar programas adicionais para utilizar o sistema, bastando apenas ter um navegador *web* para efetuar o acesso ao endereço do servidor; e Sistemas Colaborativos com *interface* proprietária, neste caso, é necessário instalar no computador do usuário o *software* que fornecerá acesso ao sistema.

Com o uso cada vez mais intenso da *Internet*, bem como da evolução dos navegadores *web* é mais comum se encontrar Softwares Colaborativos com *interface* no ambiente *web*.

2.1.1 SOFTWARES PROPRIETÁRIOS

Existem vários Sistemas Colaborativos proprietários disponíveis no mercado, empresas como a IBM, Microsoft e Oracle desenvolveram aplicações que objetivam promover o uso do modelo 3C (Comunicação, Coordenação e Colaboração). Segue relação de alguns *softwares* colaborativos (IMASTERS, 2011):

- Lotus Notes (www.lotus.com);
- Microsoft Shared Point (www.microsoft.com);
- Oracle Collaboration Suite (www.oracle.com);
- At Task Onproject (www.onproject.com);
- Citadon (www.citadon.com);
- Planview (www.planview.com);
- Clarify (www.niku.com);
- SiteScape (www.sitescape.com);
- Aecsoft (www.aecsoft.com).

2.1.2 SOFTWARES LIVRES

A comunidade do código aberto (*open source*) também está provida de soluções neste sentido, a exemplo, pode-se citar a Wikipedia (www.wikipedia.org), bem como todo o ambiente que envolve o desenvolvimento e atualizações do Sistema Operacional Linux. Esse

ambiente está inserido na *Internet* e livre de qualquer barreira cultural, geográfica e de fuso horário, premissas indispensáveis em ambientes colaborativos. São exemplos dessas ferramentas (IMASTERS, 2011):

- OpenGroupware (www.opengroupware.org);
- eGroupware (www.egroupware.org);
- Arsenal (arsenalproject.org);
- Xoops (www.xoops.org);
- MoreGroupware (mgw.k-fish.de);
- DotProject (www.dotproject.org);
- OpenCMS (www.opencms.org);
- Lenya (lenya.apache.org);
- TikiWiki (www.tikiwiki.org);
- IntraCollab (intracollab.sourceforge.net);
- Drupal (drupal.org).

2.2 AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM - AVEA

2.2.1 O QUE SÃO?

O conceito de Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem - AVEA, ou em inglês *Teaching and Learning Environments* – TLEs, compreendem os sistemas auxiliares do processo de ensino e aprendizagem acessíveis pela *Internet*, desenvolvido de maneira a permitir que docentes possam realizar o gerenciamento de conteúdos e na administração dos cursos, permitindo também acompanhar o progresso dos alunos. Como ferramenta para o ensino a distância, são também utilizados para complementar as aulas presenciais.

Segundo CIÊNCIA & COGNIÇÃO (2008), um AVEA eficiente é composto por itens fundamentais ao processo de aprendizado, são eles **Conteúdo, Formato, Infraestrutura e Pedagogia**. O primeiro item define a abordagem do tema que será proposto ao estudante, bem como a forma de representação deste conteúdo no ambiente virtual. Já o formato compreende os parâmetros curriculares determinados pela instituição de ensino e os recursos humanos que serão utilizados (professores, monitores, técnicos). A infraestrutura relaciona-se com os equipamentos computacionais que serão utilizados para oferecer o ambiente virtual de maneira satisfatória, o que inclui *softwares* e *hardwares*. Por fim a pedagogia aplicada como

forma de abordagem didática a partir dos tópicos do conteúdo programático, visando determinar a metodologia de ensino mais adequada.

O AVEA possibilita ao estudante acesso ao curso através do tema abordado, dentro de uma realidade virtual que é administrada/governada pelo educador e, em parte, pelas regras estruturais e comportamentais deste tutor. A abordagem do AVEA tem caráter exploratório, o que pode ser considerado como oriundo da Teoria do Construtivismo (Jean Piaget²), que preconiza a construção do conhecimento pelo estudante. De acordo com KOSCHMANN *et al.* (1994), citado por CIÊNCIA & COGNIÇÃO (2008), este processo de ensino-aprendizado é visto como mais efetivo do que o método de ensino tradicional, tendo em vista que o estudante está engajado na resolução do problema e, portanto, comporta-se como um agente ativo no processo de aprendizado. Neste contexto, um grande número de ambientes virtuais surgiu com o propósito de elaborar recursos computacionais educativos que possibilitam a participação ativa do aprendiz em todas as etapas do processo de conhecimento.

As mudanças no comportamento da sociedade advindas das novas tecnologias (*smartphones*, computadores, GPS, entre outros) exige também um novo perfil de educação, que formam indivíduos mais criativos capazes de relacionar conhecimentos e trabalhar em um regime de colaborativismo, compartilhando ideias e melhorando seu relacionamento com o meio em que vive. No entanto, o baixo custo dos equipamentos eletrônicos, a facilidade de crédito/financiamento, como também a evolução tecnológica da *Internet*, torna o ambiente virtual propício a uma rápida interatividade do estudante com os recursos multimídia do AVEA. Esta interação com o ambiente viabiliza a implementação de diferentes tipos de abordagens pedagógicas, consequência direta da disponibilidade de acesso a várias formas de mídia, tais como áudio, vídeo, comunidades virtuais etc.

Pelo exposto, também pode-se definir o AVEA como uma forma de educação continuada. No Brasil, A Lei de Diretrizes e Bases³ – LDB, da Educação Nacional, tem como um de seus aspectos o aperfeiçoamento profissional continuado, com isso a demanda pela educação continuada.

Em seu Art. 61, a LDB destaca:

[...] a formação do profissional da educação, de modo a atender os objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as

² Jean Piaget (1896-1980) foi um renomado psicólogo e filósofo suíço, conhecido por seu trabalho pioneiro no campo da inteligência infantil. Piaget passou grande parte de sua carreira profissional interagindo com crianças e estudando seu processo de raciocínio. Seus estudos tiveram um grande impacto sobre os campos da Psicologia e Pedagogia. (Psicopedagogia Brasil, 2011)

³ Lei 9.394/96 de 20 de Dezembro de 1996, que pode ser encontrada em < <http://www.mec.gov.br> >.

características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I – a associação entre teoria e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço. [...]

De acordo com revista virtual PARTES (2011), constatou-se que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC aplicadas à educação, tem forte tendência para a formação continuada de professores da educação básica, está que é potencializada pelo AVEA através da organização do material de estudo e das atividades orientadas pelo professor multiplicador, como também pela interatividade e colaboração dos envolvidos nesse processo.

2.2.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS

O avanço tecnológico, tratando-se de recursos computacionais, tem papel fundamental para a implementação de AVEAs, cursos de pequena duração ou temas específicos que contribuam de alguma forma para a área educacional com a criação das Universidades Virtuais – UV. As UVs possibilitam que o aprendizado ocorra independentemente do tempo e do espaço geográfico, além de permitir que pessoas com problemas físicos ou em áreas remotas aprendam em suas casas (RODRIGUES *et al.* 2008).

Todavia o aprendizado poderá ocorrer a qualquer momento, a partir da recuperação das informações armazenadas em banco de dados disponíveis na *Internet*. De alguma maneira, esta forma de aprendizado estimula a continuação do aprimoramento/atualização do conhecimento através desses programas educacionais.

Diversas vantagens ainda podem ser citadas se pensarmos na flexibilidade que o ambiente virtual de ensino-aprendizado propõe, ou seja, a maneira como é transmitido o conhecimento. Quando professores e estudantes estão distantes espacial e temporalmente, este ambiente se apresenta como espaço alternativo para o compartilhamento de informações.

Segundo GONZALEZ (2000), a utilização de um sistema educacional cujos recursos computacionais são capazes de prover informações áudio-visual a um usuário de forma interativa (multimídia), tem ajudado a aumentar a eficiência e a capacidade dos educadores e estudantes. Estes dispersos, temporal e geograficamente, participam de forma organizada e dinâmica do processo de aprendizado, sem perder as vantagens da sala de aula tradicional.

No entanto, pode-se entender que, de acordo com o exposto no parágrafo acima, de certa forma, os recursos multimídia atuam como meio efetivo para reforço do aprendizado neste modo interativo.

Em contrapartida, RODRIGUES *et al.* (2008), define que um grande número de críticos apontam falhas neste tipo de metodologia de ensino, pois um AVEA não atende a alguns requisitos essenciais para o adequado processo de aprendizado, são eles:

- A insuficiência de programas que invistam na preparação de educadores para usar as ferramentas computacionais e entender o avanço da tecnologia para o processo do ensino eletrônico;
- O conservadorismo por parte de alguns educadores em manter o modelo de educação tradicional (presencial), e a aversão às novas tendências tecnológicas;
- A ausência de métodos eficazes de medição do conhecimento absorvido pelos estudantes;
- A insatisfação por parte de alguns estudantes com a tecnologia em si, bem como a imaturidade para o aprendizado eletrônico;
- A falta de disciplina para acompanhamento do curso por parte de alguns estudantes, tendo em vista que não se tem uma cobrança mais eficaz por parte da instituição de ensino em relação à frequência do aluno.

2.2.3 PRINCIPAIS AVEAs

Um dos primeiros ambientes a utilizar a *web* como ferramenta educacional foi o Virtual-U (“*Virtual University*”), desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Simon Fraser, no Canadá.

O Virtual-U é um ambiente virtual criado para oferecer cursos orientados, adotando um conjunto de ferramentas de integração entre tutores e alunos, cujo principal objetivo é o aprendizado colaborativo. Atualmente, o Virtual-U cobra uma taxa de \$10,00 (dez dólares) por curso, para manter seus servidores em funcionamento. O ambiente virtual ainda conserva um *design* antigo, típico do início de suas atividades na rede mundial de computadores, datados de 1995. Maiores informações podem ser encontradas em (<http://vu.ksurf.net/>).

Este tipo de ambiente virtual favoreceu o desenvolvimento de ferramentas que atualmente são utilizadas no meio do entretenimento, na distribuição de notícias, e aquelas cujo foco está no ensino e aprendizagem pela *Internet*. Este tipo de *software* traz consigo um

conjunto de ferramentas que oferecem um ambiente educacional virtual interativo, bem como metodologias educacionais destinadas ao suporte das atividades mediadas pela Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC.

A seguir são apresentados os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem disponíveis para conhecimento, todos gratuitos e disponíveis para estudo e utilização:

- TelEduc (<http://www.teleduc.org.br/>);
- MOODLE (<http://moodle.org>);
- Solar (<http://solarpresencial.virtual.ufc.br/>);
- Amadeus Ims (<http://amadeus.cin.ufpe.br/index.html/>);
- Wikiversidade (<http://www.wikiversity.org/>);
- Educartis (<http://www.educartis.com/>);
- AdaptWeb (<http://adaptweb.sourceforge.net/>);
- iTutor (<http://www.kontis.com.br/>);

2.2.4 MODULAR OBJECT-ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT - MOODLE

Conforme foi visto no capítulo anterior, o MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem – AVEA que, segundo o seu criador, Martin Dougiamas, trabalha com uma perspectiva dinâmica de aprendizagem. Isso quer dizer que a pedagogia e as ações colaborativas ocupam lugar de destaque neste ambiente. Além disso, seu objetivo é permitir que processos de ensino-aprendizagem ocorram por meio da interação, privilegiando a construção/reconstrução do conhecimento, bem como a autoria, a produção do conhecimento em colaboração com os pares (grupos).

De acordo com ROBSON SILVA (2011), o MOODLE é um dos ambientes virtuais de aprendizagem que mais cresce em qualidade e adesão social no cenário também crescente da educação na modalidade on-line. Suas salas de aula “virtuais” são capazes de potencializar o ofício dos professores e o trabalho dos estudantes. Dispõe de interfaces de conteúdos capazes de criar, gerenciar, organizar uma documentação completa (textos, imagens, vídeos, áudios) e de *interfaces* de comunicação com a capacidade de favorecer autoria e colaboração (e-mail, fórum, chat, wiki, blog).

O MOODLE além de interagir de maneira eficiente com os estudantes, também pode estar integrado com diversas ferramentas on-line que tem a finalidade de aumentar ainda mais esta relação com o aprendiz. Atualmente temos uma gama muito grande de soluções que trazem vídeos (www.youtube.com.br), fotos (www.picasa.com.br), vídeo-conferência (www.skype.com.br), redes sociais (www.facebook.com), serviços diversos (www.google.com.br), tais como Docs, Agenda, E-mail (Gmail), todos estes que podem estar integrados com o MOODLE diretamente, trazendo mais recursos aos cursistas, estes que podem estar organizando melhor os seus conteúdos na rede. Segundo ROBSON SILVA (2011), também é possível utilizar um ambiente virtual 3D juntamente com o MOODLE, o *Second Life*⁴ - SL. Com isso é possível ainda se ter um ambiente educacional virtual 3D onde é possível que o estudante tenha um personagem que o represente neste ambiente, e que torne possível, por exemplo, que um aluno se desloque de um ambiente de ensino (sala de aula) para outro, como se estivesse em um mundo real. Para fazer uso dessa integração MOODLE e *Second Life* basta utilizar o SLOODLE⁵.

Na Figura 3, é possível verificar um ambiente virtual de ensino utilizando-se o SL.



Figura 3 - *Second Life* também na educação.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Educação, Comunicação e Tecnologias (2011).

⁴ O acesso ao SL é gratuito. < <http://www.secondlife.com> >

⁵ O SLOODLE é um *software* que integra o MOODLE com o *Second Life*. < <http://www.sloodle.org> > (ROBSON SILVA, 2011).

Vale salientar que já ocorreram até congressos na área de educação neste tipo de ambiente virtual. Segundo o Grupo de Pesquisa em Educação, Comunicação e Tecnologias⁶, ocorreu no Rio de Janeiro, o I Congresso *Second Life* na Educação, transmitido integralmente no ambiente virtual 3D, cujo registro foi feito por uma das participantes (Adriane), conforme Figura 4.

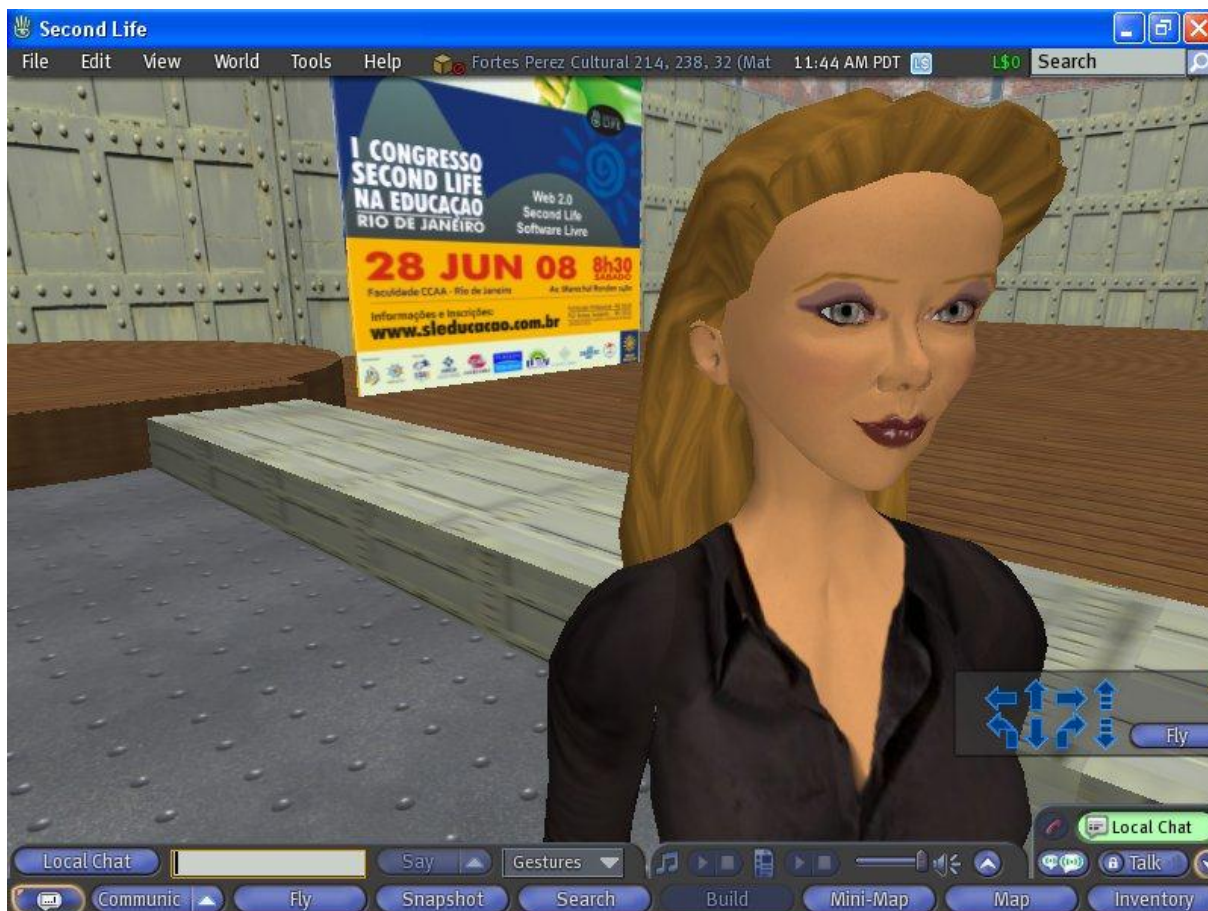


Figura 4 - I Congresso *Second Life* na Educação.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Educação, Comunicação e Tecnologias (2011).

O MOODLE encontra-se na versão 2.x, e apresenta mudanças significativas em relação à versão anterior (1.9). As alterações ocorreram, principalmente, no que se refere à: facilidade de uso, navegação mais amigável, melhoria na configuração e integração de recursos da *web 2.0* diretamente em seus pacotes de instalação ou por meio de módulos e plugins (ROBSON SILVA, 2011).

⁶ Grupo de Pesquisa em Educação, Comunicação e Tecnologias. Disponível em: < <https://blog.ufba.br/gec/?tag=second-life> >. Acesso em 18 de out. 2011.

A *interface* do MOODLE realmente é amigável, conforme foi dito anteriormente, pois os recursos são de fácil visualização e manutenção, o que torna o ambiente ainda mais fácil de ser utilizado. Na Figura 5, verifica-se a tela inicial (*login*) do MOODLE.

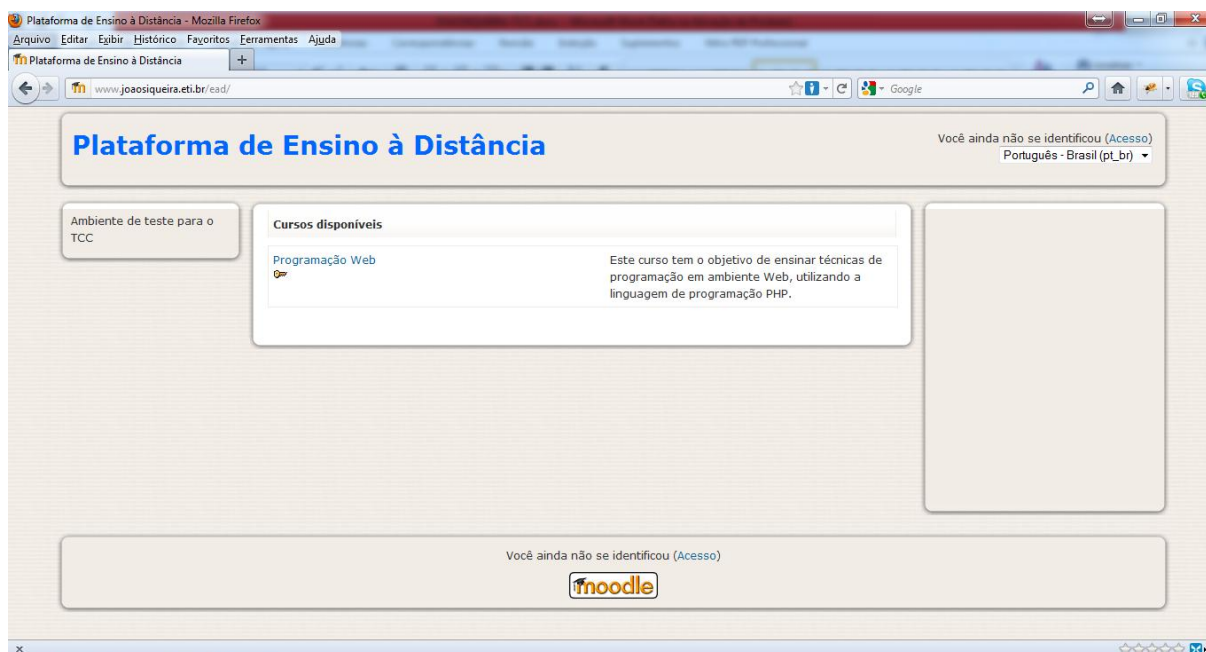


Figura 5 - Tela Inicial do MOODLE.

2.3 GOOGLE APPS

2.3.1 PARA QUE SERVE?

Google Apps é a denominação da *suite* de produtividade colaborativa da Google com base em uma infraestrutura de Computação em Nuvem. Este conjunto de ferramentas avançadas fornecem comunicação, colaboração e produtividade diretamente no navegador. Mais de 2 (dois) milhões de negócios estão usando Google Apps e cerca de 3.000 inscrevem-se a cada dia, entretanto, com a plataforma Google, pode-se estender funcionalidades do Google Apps, integrar outros sistemas ou criar novos aplicativos para a sua empresa ou negócios (Google Apps, 2011).

Por ser uma Infraestrutura de TI em nuvem, algumas vantagens podem ser facilmente verificadas. De acordo com (MANSUR *et al.* 2010) este ambiente oferece:

- Escalabilidade: capacidade de se alocar recursos tecnológicos quando se for necessário, desta forma, obtêm-se certa economia gerada pela ausência de recursos alocados e não utilizados na infraestrutura do projeto. Ambientes Virtuais de Ensino-

Aprendizagem, a exemplo do MOODLE, não possuem essa característica por padrão, uma vez que a alocação dos recursos se mantém nos servidores físicos locais.

- Usabilidade: diante das soluções em nuvem encontradas no mercado, dentre elas, a oferecida pela *Amazon Web Service* (AWS), como Plataforma de Serviço (PaaS), para desenvolvimento de soluções finais, as Google Apps são soluções prontas para uso, ou seja, *Softwares* como um serviço (SaaS).
- Popularidade: o uso de ferramentas que estão mais presentes ao conhecimento dos usuários, a princípio, passa a ser alvo de utilização também por parte dos desenvolvedores em suas aplicações, objetivando unir ferramentas de uso coletivo e o compartilhamento de informações.
- Convergência: dos serviços disponíveis voltados para uso específico, como é o caso dos repositórios de fotos (Flickr), vídeos (Youtube), comportam-se distintamente das Apps Google, estas que se apresentam como uma *suite* que através de um único *login*, possibilita o acesso a diversos serviços (SaaS), tais como e-mail (Gmail), produção colaborativa de documentos (Google Docs), etc.
- Portabilidade: uma das principais características de estruturas em nuvem e que representa também a tendência das novas infraestruturas e ambientes de programação como o *Java* e o *Python*, que podem ser executados em qualquer sistema operacional.

2.3.2 TIPOS DE SERVIÇOS

A *suite* de produtividade do Google caracteriza-se pelos seguintes serviços (SaaS):

- Gmail: é o serviço de e-mail do Google;
- Google Grupos: permite criar, bem como gerenciar listas de discussão por e-mail;
- Google *Form*: ferramenta do Google Docs que permite elaborar formulários automatizados;
- Google Agenda: possibilita marcar compromissos e os mesmos serem enviados para o Gmail, além de permitir a elaboração e acesso a calendários;
- iGoogle: é a página personalizada do Google, com ela o usuário pode selecionar conteúdos (notícias, fotos, previsão do tempo) e disponibilizar em sua página inicial na *web*.

Além destes serviços, ainda existem soluções disponíveis a nível corporativo (Google Apps *for Business*), educacional (Google Apps *for Education*), para o governo (Google Apps

for Government), dentre outros. Vale a pena citar, o *Business* e o *Education* que estão mais ligados ao foco desta pesquisa.

2.3.3 GOOGLE APPS FOR BUSINESS

Esta solução está avaliada para pequenas, médias e grandes empresas que desejam tornar os seus negócios mais inteligentes, ou seja, em relação à economia, custos com hardware e software serão reduzidos tendo em vista que serão utilizados os serviços de mensagem e colaboração baseados na *web* do Google. Segundo o *Google App for Business* (2011), uma empresa de pesquisas líder de mercado descobriu que o *Google Apps for Business* representa apenas 1/3 do custo total das soluções da concorrência.

Conforme a Tabela 1, demonstra-se os custos Antecipado e Anual, com base em um produto concorrente (os valores estão expressos em dólar americano). Os cálculos foram realizados tendo como referência a quantidade de 10 funcionários atendidos pela solução e o valor de \$69,00 (sessenta e nove dólares) a hora de trabalho de um gerente de TI.

Tabela 1 - Google Apps for Business x Microsoft Exchange 2007

	Google Apps for Business	Microsoft Exchange 2007
Custo Antecipado		
Custo Total do Hardware do servidor (US\$ 5 mil por servidor)	\$0	\$10.000
Custo Total do Licenciamento do Software Microsoft Exchange	\$0	\$3.193
Custo do Trabalho de Configuração	\$1.335	\$2.583
Custo Antecipado Total	\$1.335	\$15.776
Custo Anual		
Licenças do Google Apps for Business	\$500	\$0
Custo Total de Manutenção da Infraestrutura	\$0	\$2.298
Custo com Administração	\$2.802	\$31.804
Custo Anual Total	\$3.302	\$34.103
Custo Total (Em três anos)	\$11.239	\$118.083
Custo Anual por funcionário (Mais de três anos)	\$375	\$3.936
Custo Anual por funcionário (Ao longo de três anos, excluindo mão-de-obra)	\$50	\$670

Fonte: *Google Apps for Business* (2011).

Cada usuário/funcionário tem disponível 25GB de capacidade de armazenamento de e-mail, integrado com o sistema de pesquisa do Google, o que facilita na localização das mensagens, bem como, não perdem tempo gerenciando seus e-mails e produzem mais. Mesmo quando não estiverem na empresa, os funcionários podem acessar suas informações de qualquer lugar, o *Google Apps for Business* oferece suporte à telefonia celular em dispositivos tais como *Blackberry*, *iPhone*, *Windows Mobile* e *Android*, sem custo adicional.

Segundo o *Google Apps for Business* (2011), há garantia de funcionamento em 99,9% do tempo através da replicação síncrona de dados, cujas atividades do Gmail, Google Agenda,

Google Docs e Google Sites são preservadas em centros de dados de segurança. Isto quer dizer que se por algum motivo uma central de dados não suportar a demanda por solicitações, o sistema será projetado imediatamente para outra central retomando o serviço. Ainda, de acordo com a *Radicati Group*, identificou-se que o Microsoft Exchange tem, em média, 60 minutos do tempo inativo, e que os clientes Google Apps têm, em média, menos de 15 minutos de inatividade.

Em relação à segurança das informações, vale salientar que o Google Apps foi o primeiro conjunto de colaboração baseado em nuvem a obter a certificação da FISMA (Lei de Gerenciamento de Segurança de Informação Federal). (Google Apps *for Business*, 2011)

O controle administrativo dos dados é personalizado para que possa atender aos requisitos técnicos e comerciais da empresa. Opções de integração permitem que a infraestrutura de TI da empresa seja conectada/integrada ao Google Apps. A API de *logon* único do Google Apps *for Business* realiza a autenticação e provê os serviços aos clientes conectados.

De acordo com o Google Apps *for Business* (2011), a utilização desta solução é empregada nas seguintes empresas atualmente:

- Infoglobo (empresa responsável por editar os jornais do grupo Globo, são eles: O Globo, Extra, Expresso Mídia, Brasil);
- Lojas Renner (rede de lojas de departamentos de vestuários);
- Postalis (Instituto de Seguridade Social dos Correios e Telégrafos);
- Nextsourcing (Consultoria em tecnologia);
- GE (General Eletrics).

2.3.4 GOOGLE APPS FOR EDUCATION

Conjunto de ferramentas que têm o objetivo de tornar o ensino mais eficiente, permitindo com que os estudantes tenham serviço de e-mail, agendas de grupo e a possibilidade de compartilhar o conhecimento através do Google Docs, bem como, acesso a documentos de forma remota, colaborando em tempo real. Controles de compartilhamento e privacidade também permitem que os educadores gerenciem melhor as atividades, escolhendo quem pode acessar, editar, adicionar documentos entre outros.

Desta forma, a comunidade acadêmica tem a sua disposição um melhor gerenciamento das informações e a colaboração de todos aqueles que fazem parte do ambiente de ensino.

Professores, alunos e funcionários podem facilmente compartilhar informações e ideias neste tipo de serviço.

De acordo com Adrian Sannier (2007), vice-presidente assistente do Departamento de Tecnologia da *Arizona State University*, o *Google Apps for Education* está ajudando a Universidade a se tornar flexível, oferecendo a experiência da tecnologia aos alunos e a integração do webmail, mensagens instantâneas e agendas do Google que, para ele, não existe nada melhor.

O processo de comunicação integrada combina e-mail, bate-papo (chat), documentos e agenda (Figura 6) em um só lugar. Compartilhamento de agenda de compromisso que permite criar e visualizar programações de provas e de aulas, reuniões de grupos e eventos, como também o envio de mensagens SMS ou e-mail, dependendo da configuração que for utilizada pelo administrador/educador, alertando aos participantes/estudantes do compromisso em aberto ou eventos criados recentemente.

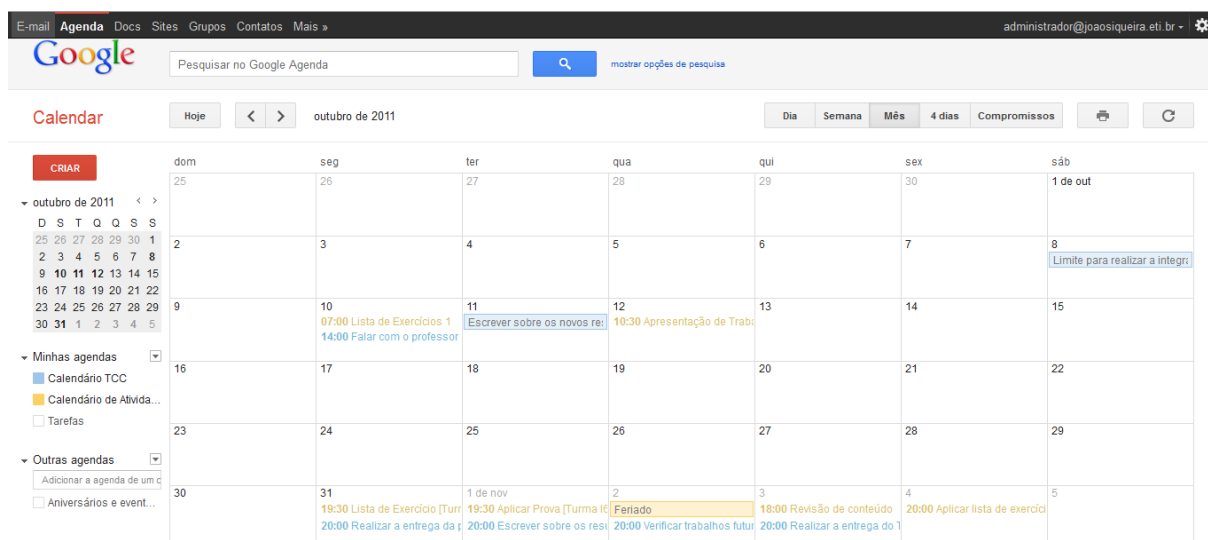


Figura 6 - Agenda do Google Apps.
Fonte: Google Apps for Education (2011).

São estudos de caso como esse que influenciam ainda mais a utilização dessas soluções tecnológicas, pois se obtém serviços que estão em constante atualização pela equipe desenvolvedora do Google Apps, além do baixo custo de manutenção (infraestrutura) e da redução na demanda por solicitações nos servidores locais.

Na Tabela 2, demonstra-se um comparativo entre as edições Google Apps anteriormente citadas.

Tabela 2 - Comparativo entre as edições Google Apps

	Google Apps Pessoas, grupos e empresários podem obter até 10 contas personalizadas e gratuitas	Google Apps for Business As empresas podem obter os recursos e controles adicionais de que precisam pela taxa anual de US\$5 por usuário mês.	Google Apps for Education Escolas também podem obter muitos dos recursos oferecidos às empresas, mas sem custos.
Aplicativos de Mensagem Gmail, Google Talk, Grupos do Google e Google Agenda	X	X	X
Aplicativos de Colaboração Google Docs, Google Sites, Google Vídeos para empresas	X	X	X
Mais aplicativos do Google Google Reader, Blogger, Álbuns da Web do Picasa e Adwords	X	X	X
Recursos Empresariais 25GB de armazenamento de e-mail por usuário, interoperabilidade do Blackberry e Microsoft Outlook		X	X
SSO de Segurança Empresarial SSL forçado, requisitos personalizados de força de senha		X	X
Suporte e Segurança Empresariais Contrato de nível de serviço com garantia de funcionamento de 99,9% e 24 horas por dia, 7 dias por semana		X	X

Fonte: Google Apps (2011).

2.3.5 QUEM ESTÁ UTILIZANDO GOOGLE APPS FOR EDUCATION NO BRASIL?

De acordo com o Google Apps *for Education* (2011), no Brasil, atualmente, apenas 6 instituições de ensino utilizam este tipo de serviço. Estão distribuídas entre os Estados da Paraíba(1), Minas Gerais(1), Rio de Janeiro(1), São Paulo(1), Paraná(1) e Rio Grande do Sul(1), são elas:

- Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (PB);
- Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF (MG);
- Instituto Infnet (RJ);
- Universidade Estadual Paulista - UNESP, câmpus de São José do Rio Preto (SP);
- Faculdade Doutor Leocádio José Correia – FALEC (PR);
- Colégio Coração de Maria (RS).

De acordo com a Figura 7, é possível verificar essa distribuição na América do Sul.



Figura 7 - Google Apps for Education na América do Sul.

Fonte: Google Apps for Education (2011).

Como é possível visualizar na Figura 7, o Brasil se destaca entre os países da América do Sul na utilização dos serviços *Google Apps for Education*.

Em contrapartida, sua utilização apresenta-se mais acentuada em diversos países distribuídos pelo mundo, conforme Figura 8.



Figura 8 - Google Apps for Education no Mundo.

Fonte: Google Apps for Education (2011).

2.4 SISTEMAS LMS

Learning Management Systems – LMS ou Sistema de Gestão da Aprendizagem (SGA) são softwares que utilizam metodologia pedagógica para auxiliar no ensino-aprendizagem virtual, também conhecidos como Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem - AVEA, visto em capítulos anteriores.

2.4.1 AUTENTICAÇÃO

Processo pelo qual é possível identificar o acesso autorizado a uma aplicação, permitindo controlar, bem como organizar o acesso a determinado local do sistema dependendo das permissões atribuídas ao usuário.

Este tipo de autenticação, comumente, é realizado utilizando duas variáveis (login e senha) que, após serem validadas no servidor de banco de dados, permitem o acesso autorizado do usuário.

2.4.2 SINGLE SIGN-ON (SSO)

É um serviço de logon único utilizado apenas para aplicações *web*. Permite controlar a autenticação de contas de usuários hospedadas em servidores *on-line*, a exemplo dos serviços Google (Gmail, Agenda...). O Google Apps oferece este tipo de serviço (SSO) baseado em *Security Assertion Markup Language* – SAML⁷, oferecendo às empresas controle sobre a autorização de contas de seus utilizadores, desta forma, o Google atua como provedor de serviços, e fornece acesso aos *softwares* colaborativos.

O processo a seguir (Figura 9), visa à demonstração de como um usuário faz a sua autenticação em um aplicativo Google, tal como o Gmail, hospedado por meio de serviço de logon único (SSO) baseado em SAML.

⁷ É um padrão XML que permite que domínios seguros da *web* autentiquem usuários através da troca de informações (autenticação do usuário x dados de autorização). Quando um provedor de serviços *on-line* usa SAML, ele pode entrar em contato com um provedor de identidade *on-line* separado para autenticar usuários que estejam querendo acessar um conteúdo seguro. Disponível em: <http://code.google.com/intl/pt-BR/googleapps/domain/so/saml_reference_implementation.html>. Acesso em: 23 de out. 2011.

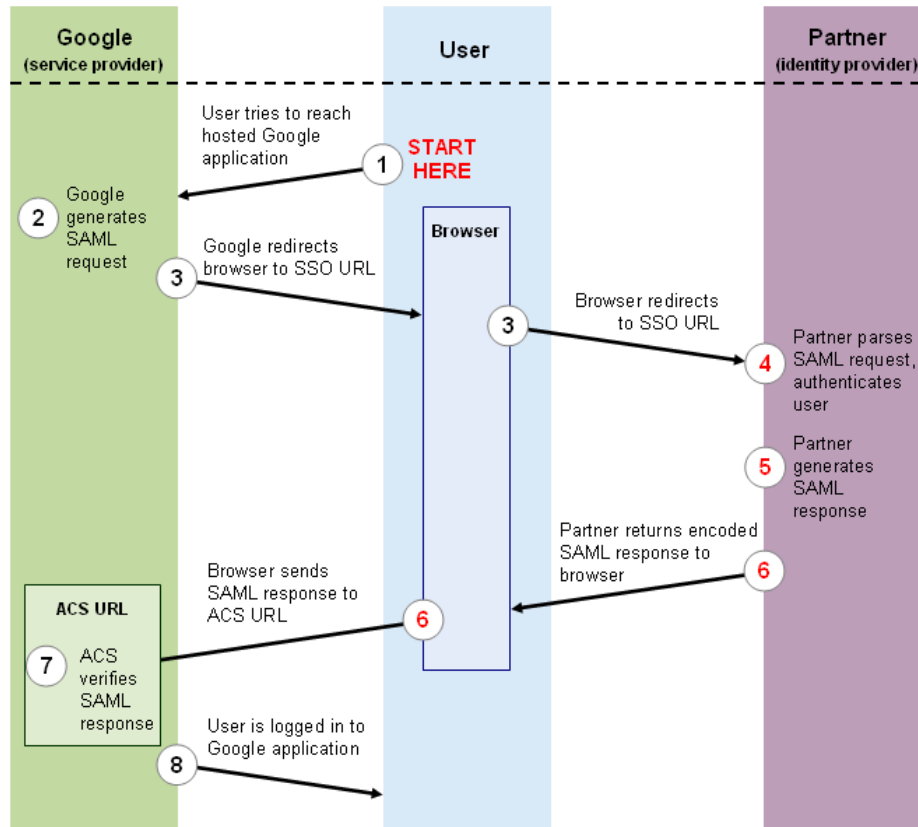


Figura 9 - Serviço de Logon Único (SSO) baseado em SAML.
 Fonte: Google Code (2011).

A Figura 9 ilustra as seguintes etapas:

1. O usuário tenta acessar um aplicativo Google hospedado, como o Gmail ou outro serviço Google;
2. O Google gera uma solicitação de autenticação SAML. A solicitação SAML é codificada e incorporada na URL do serviço de logon único (SSO) do parceiro;
3. O Google envia um redirecionamento ao navegador do usuário. A URL de redirecionamento inclui uma autenticação SAML codificada que deverá ser enviada ao serviço de *logon* único (SSO) do parceiro;
4. O parceiro decodifica a solicitação SAML e extrai a URL. O parceiro autentica o usuário. Parceiros poderiam autenticar os usuários por meio de credenciais de *login* válidas ou por meio da verificação de *cookies* de sessão válidos;
5. O parceiro gera uma resposta SAML que contém o nome do usuário autenticado. De acordo com a especificação do SAML 2.0, essa resposta é digitalmente assinada com as chaves públicas e privadas do parceiro;
6. O parceiro codifica a resposta SAML, em seguida, retorna as informações ao navegador do usuário;

7. O Google verifica a resposta SAML usando a chave pública do parceiro. Se a resposta for verificada com êxito, o usuário será redirecionado para a URL de destino;
8. O usuário foi redirecionado a URL de destino e está conectado a Google Apps.

2.4.3 OAuth

É um protocolo de autorização de *software* que permite o acesso entre aplicações, desta maneira, permite que usuários identifiquem-se na aplicação onde possuem cadastro, sem que necessite compartilhar usuário e senha com outros aplicativos.

Como por exemplo, podemos citar um acesso realizado pelo MOODLE, onde um estudante acessa o provedor de serviços, local onde encontra-se seus dados de acesso ao sistema, após a validação, o usuário acessa o ambiente de ensino, sem que seus dados fiquem armazenados na aplicação local (MOODLE).

2.5 CERTIFICADOS DIGITAIS

Trata-se de um documento eletrônico com uma assinatura digital. Contém os dados do utilizador (que pode ser uma pessoa, empresa, etc), entidade emissora (dados de registro do domínio), prazo de validade e chave pública. Com o certificado digital, a parte interessada pode ter a certeza de estar se relacionando de maneira segura com a entidade desejada (INFOWESTER, 2011). Como exemplo, pode-se citar os bancos. Quando um correntista acessa o *site* do seu banco a fim de verificar dados da sua conta bancária, o *Browser* do cliente verifica se o *site* que está sendo solicitado (banco) possui o certificado digital que certifica ser realmente o banco desejado, este tipo de verificação garante ao cliente que estará realizando operações financeiras com o seu banco.

É importante salientar que o uso de certificados digitais implica em conexões seguras, como as que usam o protocolo *Secure Socket Layer* – SSL, próprio para o envio de informações criptografadas.

2.5.1 SSL

É uma camada do protocolo de rede, localizada abaixo da camada de aplicação (Figura 10), que tem a responsabilidade de gerenciar o canal de comunicação de maneira segura

(criptografia), entre o cliente e o servidor. Foi desenvolvido pela *Netscape Communications Corporation* e, atualmente é implementado pelos navegadores existentes no mercado. O protocolo (HTTPS://) e o ícone do cadeado que pode ser visto no navegador, usualmente são empregados para designar a conexão segura entre uma transação cliente/servidor.

Camada	Função
7 Aplicação	Provê acesso aos serviços da rede para as aplicações. Por exemplo: quando um usuário for ler seus e-mails utilizando um programa de e-mail, na verdade está fazendo com que o seu programa de e-mail inicie uma transmissão de dados com a camada de aplicação do protocolo usado.
6 Apresentação	Serve como tradutora dos dados na rede. Traduz os dados do formato enviado pela camada de aplicação para um formato comum a ser usado na transmissão desse dado, ou seja, um formato entendido pelo protocolo usado. Pode ter outros usos, como compressão e criptografia.
5 Sessão	Proporciona a estrutura de controle para que as aplicações possam estabelecer, gerenciar e terminar sessões de comunicação. Sessão é uma comunicação que necessita armazenar estados. Estados são armazenados para permitir reestabelecimento da comunicação em caso de queda da comunicação, como por exemplo, na retomada da transferência de arquivos. Essa camada é relativamente pouco usada, pois muitos protocolos empacotam a funcionalidade dessa camada nas suas camadas de transporte.
4 Transporte	Responsável pela transferência de pacotes de dados entre dois pontos de forma transparente e confiável com funções como controle de fluxo e correção de erro fim a fim.
3 Rede	A camada de rede é responsável pelo endereçamento dos pacotes, convertendo endereços lógicos em endereços físicos, de forma que os pacotes consigam chegar corretamente ao destino. Essa camada também determina a rota que os pacotes irão o seguir para atingir o destino, baseada em fatores como condições de tráfego da rede e prioridades.
2 Enlace	Responsável por empacotar os dados, fracionamento da mensagem em unidades de dados denominadas quadros, que correspondem a algumas centenas de bytes. Um quadro é uma estrutura que contém informações suficientes para garantir que os dados sejam enviados com sucesso através de uma rede local até o seu destino. A entrega bem sucedida significa que o quadro atingiu intacto o seu destino. Portanto, o quadro também deve ter um mecanismo para verificar a integridade do seu conteúdo na chegada.
1 Física	Compreende as especificações do hardware que é utilizado na rede, ou seja, as especificações elétricas, mecânicas e físicas, que são documentados pelos padrões internacionais como por exemplo RS-232, Ethernet 802.3, V.35.

Figura 10 - Modelos da Camada OSI.
Fonte: Mecatrônica Atual (2011).

2.5.2 OPENSLL

É uma aplicação de código aberto dos protocolos *Secure Sockets Layer* - SSL e *Transport Layer Security* - TLS, escrito em linguagem C e que implementa funções de criptografia. É baseado na biblioteca de Eric A. Young e Tim J. Hudson; e está licenciado pela Apache (OPENSLL, 2011). Esta disponível para a maioria dos sistemas baseados em UNIX (Linux e MacOSx) bem como Microsoft Windows.

2.5.3 CHAVES PÚBLICAS E PRIVADAS

A criptografia (segurança de dados e transações) caracteriza-se pela existência de um par de chaves por entidade/titular: uma chave determinada pública e outra privada. A chave privada é usada pelo titular, com o intuito de decifrar mensagem encriptada (codificada), usando-se para isso a chave pública, bem como é usada para assinar digitalmente mensagens que são enviadas na rede. Já a chave pública é utilizada para encriptar mensagens enviadas.

A Figura 11 ilustra o exemplo acima.

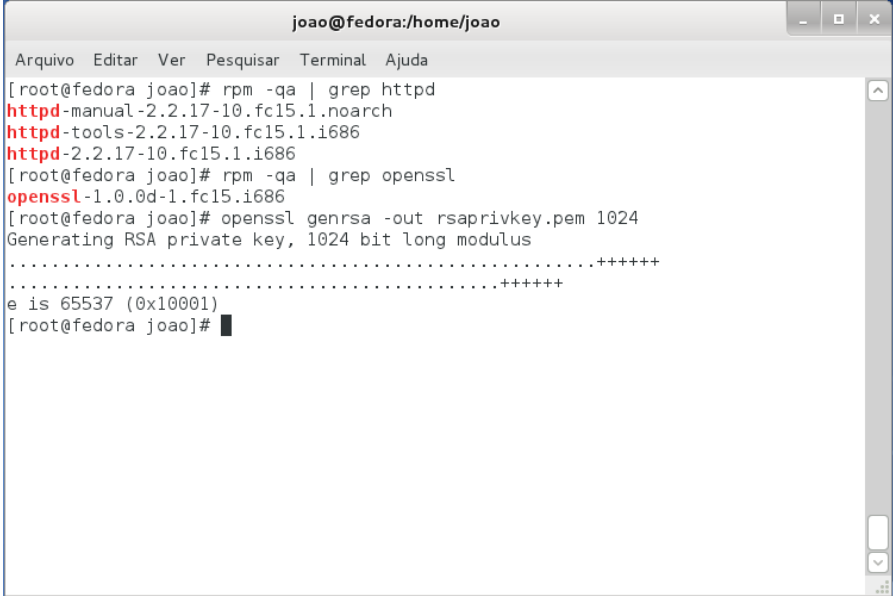


Figura 11 - Exemplo de criptografia de mensagens
Fonte: Grupo de Teleinformática e Informação (2011).

2.5.4 COMO GERAR CERTIFICADOS

Para se gerar certificados digitais é necessário primeiramente criar uma chave-privada. No caso das Google Apps, também faz-se necessária a utilização de chaves e certificados digitais. Para chave privada, a mesma deverá ter nome *rsaprivkey* e extensão *.pem* (*rsaprivkey.pem*). Já o certificado digital deverá ter nome *rsacert* e extensão *.pem* também (*rsacert.pem*). Este tipo de procedimento é utilizado para se realizar uma conexão segura, utilizando-se uma chave SSL autenticada, a exemplo das transações bancárias e de informações sigilosas transmitidas pela *web*.

Todavia, utilizando o OpenSSL basta utilizar o comando (no terminal Linux) **openssl genrsa -out rsaprivkey.pem 1024**, para criar a chave privada. Na Figura 12, tem-se um exemplo de como proceder antes de realizar o comando para criar a chave privada. Certifique-se de que o HTTPD (*Apache Web Service*) e o OpenSSL estejam instalados.



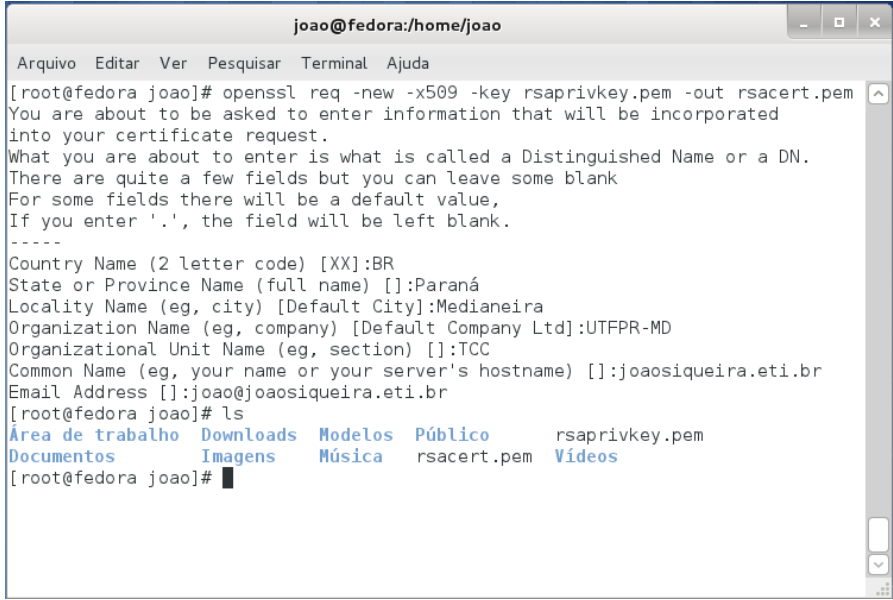
```

joao@fedora:/home/joao
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[root@fedora joao]# rpm -qa | grep httpd
httpd-manual-2.2.17-10.fc15.1.noarch
httpd-tools-2.2.17-10.fc15.1.i686
httpd-2.2.17-10.fc15.1.i686
[root@fedora joao]# rpm -qa | grep openssl
openssl-1.0.0d-1.fc15.i686
[root@fedora joao]# openssl genrsa -out rsaprivkey.pem 1024
Generating RSA private key, 1024 bit long modulus
.....+++++
.....+++++
e is 65537 (0x10001)
[root@fedora joao]#

```

Figura 12 - Criação de chave privada.

Em seguida, com a chave privada criada, é gerado o certificado digital. Para criar o certificado basta executar a instrução **openssl req -new -x509 -key rsaprivkey.pem -out rsacert.pem** na linha de comando. Preencha os dados que são solicitados para identificação do certificado digital (Figura 13).



```

joao@fedora:/home/joao
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[root@fedora joao]# openssl req -new -x509 -key rsaprivkey.pem -out rsacert.pem
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [XX]:BR
State or Province Name (full name) []:Paraná
Locality Name (eg, city) [Default City]:Medianeira
Organization Name (eg, company) [Default Company Ltd]:UTFPR-MD
Organizational Unit Name (eg, section) []:TCC
Common Name (eg, your name or your server's hostname) []:joaosiqueira.eti.br
Email Address []:joao@joaosiqueira.eti.br
[root@fedora joao]# ls
Área de trabalho Downloads Modelos Público rsaprivkey.pem
Documentos Imagens Música rsacert.pem Videos
[root@fedora joao]#

```

Figura 13 - Criação de certificado digital.

Com os dados confirmados, o certificado digital é gerado. Nota-se que os arquivos são alocados na raiz do sistema.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo serão descritos os recursos necessários para se realizar a integração de serviços colaborativos no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, neste caso, o MOODLE. Para os serviços colaborativos será utilizada a *suite* de produtividade colaborativa da Google, que tem como base uma infraestrutura de Computação em Nuvem, a Google Apps, ou seja, ao final do processo de integração será possível utilizar o correio eletrônico do Google, o Gmail, bem como outros serviços comumente usados pelos usuários/estudantes, tais como Google Agenda e Google Docs diretamente do MOODLE.

Desta forma, será possível melhorar o compartilhamento de informações e reduzir a demanda por solicitações no servidor local, pois toda a infraestrutura que será utilizada para uso destes recursos será transferida para o provedor de serviços, a exemplo do envio de mensagens de e-mail para os estudantes vinculados a um curso, no momento em que um evento for criado pelo professor/orientador no Google Agenda, como também os avisos de atividades/eventos/provas/testes que estão prestes a ocorrer.

Salienta-se ainda que este estudo experimental tem a intenção de demonstrar que é possível usar recursos computacionais colaborativos de última geração – desenvolvidos por grandes empresas e mantidos por estas instituições sem nenhum custo inicial – em um ambiente de ensino *open source*, ou de código aberto, a exemplo do MOODLE, com a finalidade de tornar os recursos e métodos de ensino ainda melhores/eficientes, permitindo o compartilhamento de informações de uma forma melhor gerenciada e de baixo custo, trazendo grandes benefícios para a instituição de ensino.

3.1 FERRAMENTAS

3.1.1 AMBIENTE DE TESTE

O ambiente de testes realizado neste estudo experimental compreende um servidor Linux *Slackware*, hospedado na empresa HOSTBITS (localizada em Recife/PE), cujo domínio principal está registrado⁸ para o endereço <www.joaosiqueira.eti.br>.

Os versionamentos das aplicações servidoras estão descritos na listagem abaixo:

⁸ Maiores informações podem ser encontradas em <<https://registro.br/cgi-bin/whois/?qr=joaosiqueira.eti.br>>.

- Apache 2.2.21;
- PHP 5.2.17;
- MySQL 5.1.56.

A versão do ambiente virtual de ensino-aprendizagem (MOODLE) utilizada foi a 1.9.14+, disponível em: <<http://download.moodle.org>>, mediante acesso em 23 de set. 2011.

Para uso dos serviços colaborativos utilizou-se o Google Apps (gratuito) padrão, disponível em <<http://www.google.com/apps/intl/pt-BR/group/index.html>>, de acordo com acesso em 8 de out. 2011.

A chave privada, bem como o certificado digital usados neste estudo, ambos foram gerados no servidor, cuja validade do certificado consta na Figura 14.

Certificados no Servidor

HOST	EMITENTE	DATA DE VALIDADE	FUNÇÕES
joaosiqueira.eti.br	joaosiqueira.eti.br	Oct 7 02:16:34 2012 GMT	Mostrar Detalhes Remover

Figura 14 - Validade do certificado digital.

3.2 ESPECIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS

3.2.1 PHP

Para que a integração de serviços colaborativos aconteça no ambiente de ensino virtual faz-se necessário utilizar módulos/*plugins* que têm o objetivo de adicionar novas funcionalidades à aplicação. Por exemplo, realizar o processo de autenticação de forma diferente da nativa exige-se o uso de novos métodos de autenticação obtidos por módulos/*plugins* adicionados à estrutura da aplicação.

Neste sentido, o MOODLE, ambiente virtual de ensino-aprendizagem – em destaque neste estudo experimental – realiza o processo de autenticação dos seus usuários buscando-os em uma base de dados local. Como a proposta de trabalho é a integração com serviços que estão localizados em uma infraestrutura em nuvem (servidores externos), será utilizado o *plugin* *Google Authentication*⁹, que é desenvolvido na linguagem PHP – nativa do MOODLE – para tornar possível a autenticação dos usuários nos serviços Google Apps.

O *plugin* *Google Authentication* possui uma parte de autenticação (*gsaml*) e outra de blocos (*gaccess*, *gdata*, *gmail*). Estes que serão utilizados na estrutura da aplicação

⁹ O *plugin* pode ser encontrado no seguinte endereço <<http://moodle-google.googlecode.com/files/google.zip>>.

MOODLE, que mantém a parte de autenticação de acesso no módulo *Auth* e uma área chamada *Blocks*, que possui os blocos de funcionalidades. De acordo com ROBSON SILVA (2011), blocos ou *plugins* são utilizados para determinar ferramentas que, quando adicionadas ao ambiente virtual de aprendizagem, agregam novas possibilidades administrativas ou pedagógicas. Cabe ressaltar que a instalação e a disponibilização de itens extras que não são contemplados pelo pacote de instalação padrão do MOODLE cabem à equipe gestora do AVEA por ocasião da instalação ou configuração.

Desta forma, ao se ter acesso ao *plugin* Google Authentication, faz-se necessário incorporá-lo à estrutura do MOODLE. Na Figura 15 é possível ter uma visão geral da estrutura do AVEA, cujo pacote *Auth* passa a conter a autenticação do *plugin* (*gsaml*), assim como o pacote de blocos (*Blocks*) recebe os novos serviços (*gaccess*, *gdata* e *gmail*).

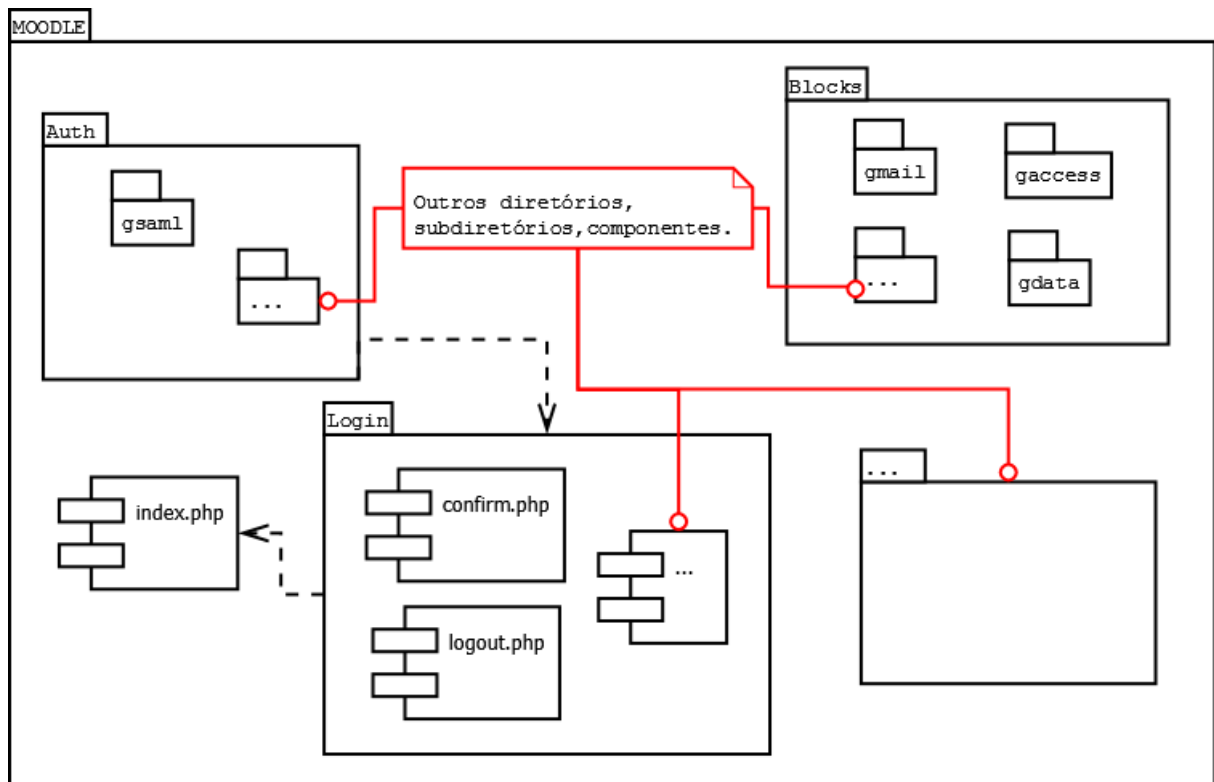


Figura 15 –Estrutura do ambiente educacional após integração do *plugin*.

Nota-se que o pacote *Auth* do MOODLE é o responsável pela autenticação dos usuários, isto adicionará a possibilidade de autenticação de usuários que estão em uma base de dados localizada no provedor de serviços colaborativos (Google Apps), através da autenticação de logon único (SSO) com SAML. O Google Apps oferece este tipo de serviço (SSO) baseado em *Security Assertion Markup Language* – SAML.

Contudo, também é necessário entender que os blocos representam as funcionalidades básicas para o MOODLE. Desta maneira, identifica-se que os blocos (*gaccess*, *gdata* e *gmail*), contidos no *plugin*, são direcionados para o pacote *Blocks* da aplicação (MOODLE), incorporando, a partir daí, novas funcionalidades poderão ser utilizadas diretamente do ambiente virtual de ensino-aprendizagem, tais como o correio eletrônico Gmail, o Google Docs e o Google Agenda/*Calendar* que fazem parte da *suite* de produtividade colaborativa da Google.

Vale ressaltar que, se o serviço colaborativo (Google Apps) não estiver disponível no momento da autenticação do usuário, o *login* do usuário/estudante é realizado, apenas tendo acesso às funcionalidades locais/nativas oferecidas pelo ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

3.2.2 GOOGLE APPS

Para que a integração de serviços colaborativos ocorra de maneira satisfatória no ambiente virtual de ensino (MOODLE) é necessário também que se tenham esses serviços disponíveis por um provedor de serviços, neste caso, o Google Apps. Mas porque o uso do Google Apps? O processo de comunicação integrada do Google Apps combina e-mail, bate-papo (*chat*), documentos e agenda em um só lugar. Compartilhamento de agenda de compromisso que permite criar e visualizar programações de provas e de aulas, reuniões de grupos e eventos, como também o envio de mensagens SMS ou e-mail, dependendo da configuração que for utilizada pelo administrador/educador, alertando aos participantes/estudantes do compromisso em aberto ou eventos criados recentemente.

Dentre estas e outras vantagens e como foi visto anteriormente, no Estado do Paraná, apenas a Faculdade Doutor Leocádio José Correia – FALEC utiliza este tipo de serviço, o que possibilita a este estudo experimental localizar-se entre os pioneiros na pesquisa sobre os serviços colaborativos do Google.

Primeiramente, é recomendável realizar a inscrição¹⁰ no Google Apps. Para se cadastrar é fundamental ter-se um domínio registrado (exemplo.com.br), pois os serviços serão autenticados para um domínio em específico. Caso o domínio não exista, o Google Apps disponibiliza a opção de compra de domínio a um custo anual de US\$10,00 (dez

¹⁰ A inscrição no Google Apps pode ser realizada em <<http://www.google.com/apps/intl/pt-BR/group/index.html>>.

dólares). No entanto, as informações solicitadas no momento do cadastro são referentes ao administrador da conta e a organização/instituição/empresa a qual utilizará o serviço.

Após o preenchimento das informações e a criação do usuário administrador da conta, o Google Apps verificará se o domínio cadastrado pertence-lhe, isto por questões de segurança e para impossibilitar que pessoas não autorizadas registrem o serviço em seu nome, garantindo que somente o proprietário legítimo possa ativar os serviços do Google Apps para o domínio. Sem realizar esta verificação não é possível ativar os serviços do Google Apps para o domínio. Se a inscrição está sendo feita no Google Apps *Standart* é necessário verificar a propriedade em até 7 dias. No Google Apps *for Business* ou *Education*, o prazo é de 14 dias. A falta da verificação no período indicado ocasiona a remoção dos dados previamente cadastrados.

O Google Apps disponibiliza várias formas de verificação para o domínio, de acordo com a lista a seguir:

- Adicionar uma *metatag* à página inicial do seu site;
- Usar a sua conta do Google *Analytics*;
- Adicionar um registro DNS à configuração do seu domínio;
- Enviar um arquivo HTML para o seu servidor.

Neste estudo experimental, a forma de verificação utilizada foi o envio do arquivo HTML para o servidor. A Figura 16 faz alusão ao procedimento que foi executado.

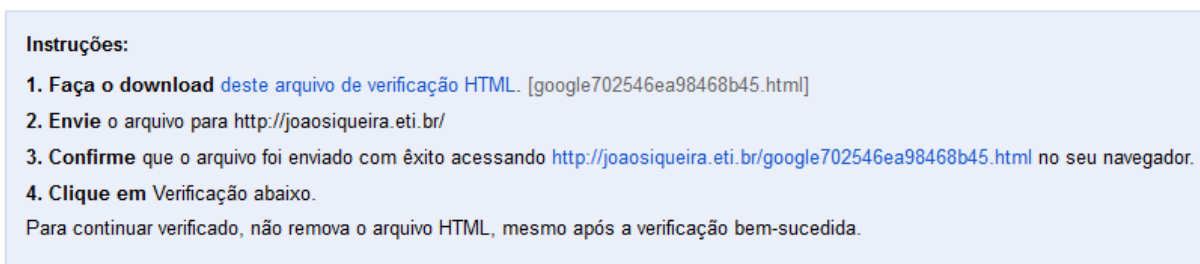


Figura 16 – Procedimento de verificação de domínio.

Fonte: Google (2011).

Depois de realizada a verificação de domínio, o usuário/administrador da conta é encaminhado para o painel de controle/*dashboard*, conforme Figura 17.

Google Apps para joaosiqueira.eti.br - Google Apps administrador@joaosiqueira.eti.br Caixa de entrada Agenda Ajuda Sair

Painel **Organização e usuários** Grupos Configurações do domínio Ferramentas avançadas Configuração Suporte Detalhes

Continuar com o guia de configuração > Fechar este guia

Continue a usar este guia para configurar o Google Apps para a sua organização.

Depto de EAD - UTFPR ;)
 joaosiqueira.eti.br, joaosiqueira.eti.br, test-google-a.com
[Gerenciar informações da conta](#) [nomes de domínio](#)

3 usuários
 Você pode criar até 10 contas de usuário para esta organização. Se quiser adicionar mais usuários, compre o Google Apps for Business.

✓ Todos os serviços do Google Apps estão funcionando corretamente. [Saiba mais](#)

Usuários ativos por sete dias nos últimos 90 dias

Atualizado em 29 de outubro de 2011	Saiba mais
<p>Experimentar o Google Apps for Business gratuitamente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suporte por telefone 24 horas por dia, 7 dias por semana e garantia de 99,9% de funcionamento • 25 GB de armazenamento por usuário, sem anúncios • Interoperabilidade entre BlackBerry e Microsoft Outlook • Proteção do Postini contra vírus e spam • Total controle administrativo e de dados 	<p>atual min max</p> <p>1 0 3</p>

Configurações do serviço [Adicionar mais serviços](#)

Google Apps Marketplace Novo

Obtenha mais aplicativos, incluindo as ferramentas de contabilidade, CRM, marketing, gerenciamento de projetos e administração. [Comprar no mercado »](#)

Figura 17 - Painel de Controle/Dashboard Google Apps.
 Fonte: Google (2011).

O painel de controle do Google Apps oferece ao administrador da conta os recursos necessários para administração/infraestrutura do serviço. Nele é possível organizar os usuários para controle de acesso (Organização e Usuários), adicionar grupos de trabalho (Grupos), configurar o domínio (Configurações de Domínio) e os serviços de autenticação (Ferramentas Avançadas) de *logon* único (SSO), bem como configurar o serviço de acordo com as necessidades de infraestrutura através da opção de ferramentas avançadas; suporte ao usuário e detalhes do serviço.

Vale salientar que, neste estudo experimental, serão demonstrados apenas os recursos de interesse para que a integração dos serviços colaborativos seja efetivada no MOODLE, e permita o funcionamento eficiente dos serviços disponibilizados pelo Google Apps.

É interessante que, no primeiro acesso ao painel de controle, o administrador da conta realize o cadastro dos usuários que farão uso dos recursos disponíveis, ou seja, desta forma será possível controlar o nível de acesso, bem como criar os grupos de trabalho. O Google Apps traz o recurso de *download* de arquivo CSV¹¹ (Organização e Usuários/Mais opções) para facilitar a adição de novos usuários, mostrando o suporte a grandes organizações e facilitando as configurações iniciais.

Ainda na opção de Organização e Usuários, há o controle de usuários de maneira que se possa restringir o acesso às configurações de administração, o que facilita no controle de acesso ao serviço. Na Figura 18 é possível identificar o acesso do usuário

¹¹ Arquivos CSV são formatados a exemplo de tabelas, contendo cabeçalho e a definição dos campos (valores). Programas de planilha eletrônica facilitam a sua criação e edição. O Gmail aceita vários campos de cabeçalho comuns (nome, sobrenome, e-mail, endereço, telefone). Disponível em: <<http://mail.google.com/support/bin/answer.py?hl=pt-BR&answer=12119>>. Acesso em: 30 de out. 2011.

(siqueira@joaosiqueira.eti.br) com privilégio apenas de leitura. Nota-se que o painel de controle é bem reduzido neste caso, contendo apenas a permissão de visualização dos usuários cadastrados, opção de Organização e Usuários.

Google Apps para joaosiqueira.eti.br - Google Apps siqueira@joaosiqueira.eti.br [Caixa de entrada](#) [Agenda](#) [Ajuda](#) [Sair](#)

Painel **Organização e usuários**

Continuar com o guia de configuração Continue a usar este guia para configurar o Google Apps para a sua organização.

Depto de EAD - UTFPR ;)
 joaosiqueira.eti.br, joaosiqueira.eti.br.test-google-a.com

[3 usuários](#)
 Você pode criar até 10 contas de usuário para esta organização. Se quiser adicionar mais usuários, compre o Google Apps for Business.

✓ Todos os serviços do Google Apps estão funcionando corretamente. [Saiba mais](#)

Usuários ativos por sete dias nos últimos 90 dias

Atual	Min	Max
1	0	3

Atualizado em 29 de outubro de 2011 [Saiba mais](#)

Experimentar o Google Apps for Business gratuitamente

- Suporte por telefone 24 horas por dia, 7 dias por semana e garantia de 99,9% de funcionamento
- 25 GB de armazenamento por usuário, sem anúncios
- Interoperabilidade entre Blackberry e Microsoft Outlook
- Proteção do Postini contra vírus e spam
- Total controle administrativo e de dados

Tip: Connect with other Google Apps admins in the Google Apps admin community. [Learn more](#)

[Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#) - [Sugira um recurso](#) - [Página inicial do Google](#)
 2011© Google Inc.

Figura 18 - Controle de acesso aos usuários, privilégio apenas de leitura.
 Fonte: Google (2011).

Para configurar a parte de autenticação dos usuários para o uso do *logon* único (SSO) que permite a autenticação de contas de usuários para os aplicativos *web* (tais como o Gmail, o Google Agenda etc.) é necessário acessar a área de Ferramentas Avançadas/Configurar *logon* único (SSO).

É importante ter-se o conhecimento de que as informações adicionadas nesta configuração de autenticação (SSO) são referentes ao AVEA (MOODLE), que já deve se encontrar previamente em atividade/perfeito funcionamento, sendo executado em um servidor com domínio registrado.

Primeiramente o serviço deve ser ativado marcando a caixa de seleção que possui a opção de ativar o *logon* único. Após preencher as informações de endereçamento solicitadas, referentes à aplicação virtual de ensino-aprendizagem, é necessário enviar o certificado digital para que o Google consiga manter uma autenticação segura às solicitações de *login*.

A Figura 19 apresenta as configurações utilizadas neste estudo experimental. Nota-se que a URL para alteração de senha, neste caso, refere-se ao endereço http://www.joaosiqueira.eti.br/ead/login/change_password.php.

Configurar logon único (SSO)

Para configurar o SSO, forneça as informações abaixo. [Referência a SSO](#)

Ativar logon único

URL da página de login *
 URL para acessar seu sistema e o Google Apps

URL da página de logout *
 URL para redirecionar usuários quando eles efetuam logout

URL para alteração de senha *
 URL para permitir que usuários alterem as respectivas senhas no sistema

Certificado de confirmação *
 Um arquivo de certificado foi enviado-[Substituir certificado](#)

O arquivo de certificado deve conter a chave pública para que o Google verifique as solicitações de login. [Saiba mais](#)

Use um emissor específico do domínio

Deverá ser marcado se o seu domínio usar um Agregador IDP para gerenciar solicitações SAML.
 Se estiver ativado, o valor do emissor enviado na solicitação SAML será `google.com/a/joaosiqueira.eti.br` em vez de simplesmente `google.com` [Saiba mais](#)

Máscaras de rede

As máscaras de rede determinam quais endereços serão efetivados por logon único. Se nenhuma máscara for especificada, a funcionalidade de SSO (single sign on) não será ativada.
 Use ponto-e-vírgula para separar as máscaras. Exemplo: (64.233.187.99/8; 72.14.0.0/16)
 Em intervalos, utilize um traço. Exemplo: (64.233.167-204.99/32)
 Todas as máscaras de rede devem terminar com um CIDR. [Saiba mais](#)

Figura 19 - Configuração de logon único (SSO).
 Fonte: Google (2011).

No entanto, para concluir a configuração do provedor de serviços ainda se faz necessário gerar uma chave de domínio OAuth que permitirá o acesso às aplicações *web* do serviço colaborativo sem precisar que as credenciais de *login* de usuário sejam solicitadas na aplicação local (MOODLE). Esta chave OAuth será utilizada, por exemplo, na configuração do serviço de e-mail (Gmail) no ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

A opção de gerar a chave de domínio OAuth encontra-se em Ferramentas Avançadas/Gerenciar Chave de Domínio OAuth do provedor de serviços colaborativos (Google Apps). Basta gerar o segredo OAuth e enviar o certificado digital para finalizar a configuração.

Nota-se que o certificado digital deve estar no formato .PEM e conter uma criptografia de 1024 bits RSA. O Google Apps orienta o uso do aplicativo OpenSSL para a geração de certificados e chaves de segurança.

Na Figura 20 é possível verificar a chave OAuth gerada, bem como o envio do certificado digital, utilizados neste estudo experimental.

Gerenciar o segredo e a chave OAuth para este domínio

Chave do comprador OAuth: joaosiqueira.eti.br Ativar esta chave de cliente
 Permite que esta chave e o segredo sejam usados para gerar s

Segredo do comprador OAuth: CcKayXLtztkicuY56Ko62Gla **Gerar novamente segredo OAuth do cliente**

Certificado X.509: Temos um certificado para o seu domínio.

Substitua o seu certificado atual:

 O arquivo deve estar no formato PEM. [Saiba mais](#)

Controle de acesso do Two-legged do OAuth de duas etapas Permitir acesso à todas as APIs
 A chave e o segredo acima são capazes de acessar os dados de qualquer usuário de todas

Figura 20 - Gerando chave OAuth para o domínio.
 Fonte: Google (2011).

Portanto, verifica-se que a partir da utilização desta infraestrutura adicionam-se novas funcionalidades ao ambiente virtual de ensino-aprendizagem, conforme demonstrado na Figura 21.

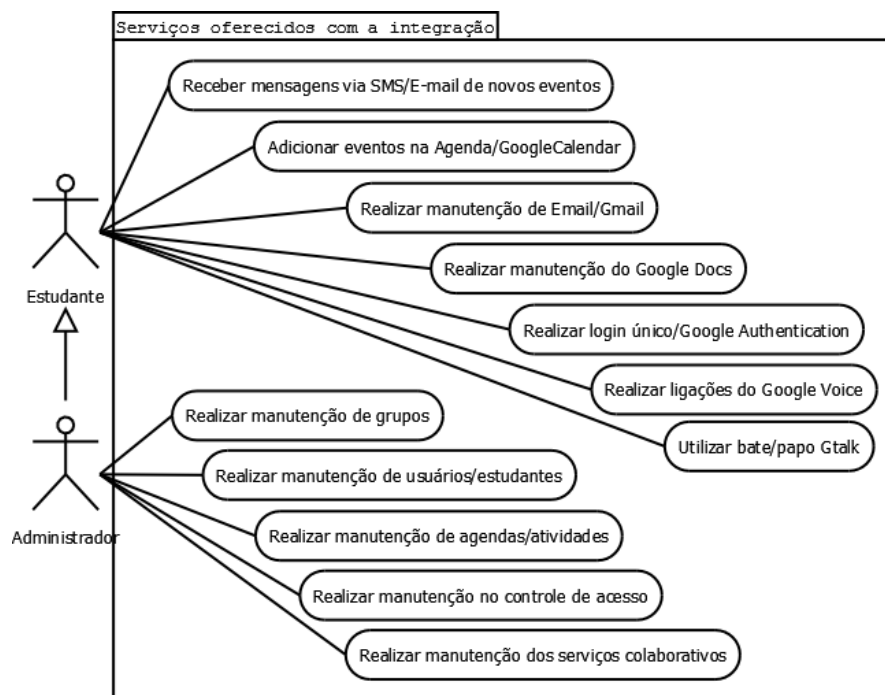


Figura 21 - Diagrama de caso de uso referente às novas funcionalidades do sistema.

3.2.3 MOODLE

O ambiente virtual de ensino-aprendizagem utilizado neste estudo experimental será o MOODLE, cuja escolha está relacionada à utilização deste ambiente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Medianeira. No MOODLE, os procedimentos a serem executados utilizarão o super usuário ou usuário administrador para realizar as configurações do ambiente, adicionar novos usuários, bem como inserir as novas funcionalidades que farão uso dos serviços do Google Apps.

Inicialmente, o administrador do sistema precisará ativar e configurar o *plugin* Google *Authentication* para tornar possível a integração do MOODLE com os serviços colaborativos. Ao realizar o acesso administrativo no AVEA, faz-se necessário utilizar a área de autenticação que se encontra na opção de usuários (dependendo da versão do MOODLE que se está utilizando). Nesta área é possível visualizar o gerenciamento das autenticações, opção que permite habilitar/desabilitar processos de autenticação e configurá-los.

Para ativação do *plugin* Google *Authentication* basta acessar a opção Ativar correspondente ao *plugin*, em seguida, priorizar a sua utilização, fazendo com que o ambiente utilize por padrão este tipo de autenticação, para isto é necessário clicar na seta em direção ao topo, esta que se encontra na coluna Para cima/para baixo referente ao *plugin*. Na Figura 22 encontra-se o processo de ativação e priorização do *plugin* realizado neste estudo experimental.

Gerenciar autenticação			
Ativar plugins de autenticação			
Nome	Ativar	Para cima/para baixo	Configurações
Apenas contas manuais			Configurações
Nenhum login			Configurações
Google Authentication		↓	Configurações
Autenticação via correio eletrônico		↑	Configurações
Usar um servidor (SSO) CAS			Configurações
Use um banco de dados externo			Configurações

Figura 22 - Ativação e priorização do *plugin* Google *Authentication* no MOODLE.

A partir da ativação e priorização do *plugin* é realizado o processo de configuração. Na tela de configuração do *plugin* apenas é solicitado que o administrador determine o domínio da aplicação e faça o *upload* da chave privada/*privatekey* (formato .PEM) e do certificado digital. Nota-se na Figura 23 que o *plugin* especifica qual o padrão a ser utilizado na

autenticação de segurança, assim como demonstra instruções de configuração do serviço no painel de controle do Google Apps, processo já realizado no capítulo anterior.

Google Authentication

Domain Name Padrão: Vazio
domainname

RSA Key File privatekey
Upload the RSA key (pem) Note that the moodle saml service supports RSA signed keys only.

SSL Signing Certificate certificate
Upload the X.509 Certificate. Note that this is the same file you will upload to google as well.

Set Up Instructions ?

1. Set the **Domain Name** to your google service domain name then click **Save Changes**
2. In a new window open Google Apps Control Panel page as admin ([Link to Google Settings](#))
3. Click the **Advanced tools** tab.
4. Click the **Set up single sign-on (SSO)** link next to Authentication.
5. First check the **Enable Single Sign-on** box.
6. Now insert this url into the **Sign-in page URL** text field.
<http://www.joaosiqueira.eti.br/ead/login/index.php>
7. Insert this url into the **Sign-out page URL** text field.
<http://www.joaosiqueira.eti.br/ead/login/logout.php>
8. Insert this url into the **Change password URL** text field.
http://www.joaosiqueira.eti.br/ead/login/change_password.php
9. Generate and upload a **Verification certificate to Google (X.509 certificate containing the public key)**

Figura 23 - Configuração do *plugin* Google Authentication.

Com o *plugin* Google Authentication ativado e configurado o próximo passo é inserir a chave OAuth no serviço de correio eletrônico, o Gmail, este que é uma nova funcionalidade no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, adicionada ao sistema através do bloco *gmail*. A chave OAuth realizará a autenticação do usuário que estiver tentando acessar o serviço de correio eletrônico dentro do ambiente MOODLE, sem que haja a necessidade de informar dados (usuário e senha) para esta validação na aplicação local (MOODLE), ou seja, a autenticação passa a ser diretamente com o provedor de serviços (Google Apps) que validará o acesso.

Para acessar os blocos disponíveis no MOODLE, basta utilizar a opção de Módulos do sistema, que possibilita gerenciar/configurar os blocos instalados. De acordo com a Figura 24, observa-se que o MOODLE possui 3 novos blocos de serviços colaborativos, são eles: Gmail, Google Apps e Google *User Sync*.



Figura 24 - Blocos de serviços colaborativos.

No bloco Gmail faz-se necessária a inserção da chave secreta do usuário para autenticação (OAuth). Esta chave pode ser localizada no provedor de serviços (Google Apps), na opção de Ferramentas Avançadas/Gerenciar Chave de Domínio OAuth. Visualiza-se na Figura 25 a chave que será guardada e utilizada no bloco de serviço de correio eletrônico.

Segredo do comprador
OAuth: CcKayXLtztkicuY56Ko62Gla

Figura 25 - Chave secreta do usuário para autenticação OAuth.

Inserir esta chave no campo OAuth *Consumer Secret* do bloco Gmail implica em finalizar o processo de configuração, permanecendo as opções seguintes na forma padrão, conforme demonstra a Figura 26.

 A screenshot of the Moodle configuration page for the Gmail block. The page title is 'Gmail'. The configuration options are:

- OAuth Consumer Secret:** A text input field containing a series of dots, with a 'Mostrar' button to its right. Below it, a note states: 'This is the same value you find on Google's Manage OAuth Access page under Advanced tools.'
- Unread Message Count:** A text input field with the value '0' and 'Padrão: 0' to its right. Below it, a note states: 'The number of unread messages you would like displayed in the gmail block. Leave as zero for no limit.'
- New Window Links:** A checkbox that is checked, with 'Padrão: Sim' to its right. Below it, a note states: 'If selected links will open in new window.'
- Show First Name:** A checkbox that is checked, with 'Padrão: Sim' to its right. Below it, a note states: 'Show the author's first name next to their message.'
- Show Last Name:** A checkbox that is checked, with 'Padrão: Sim' to its right. Below it, a note states: 'Show the author's last name next to their message.'

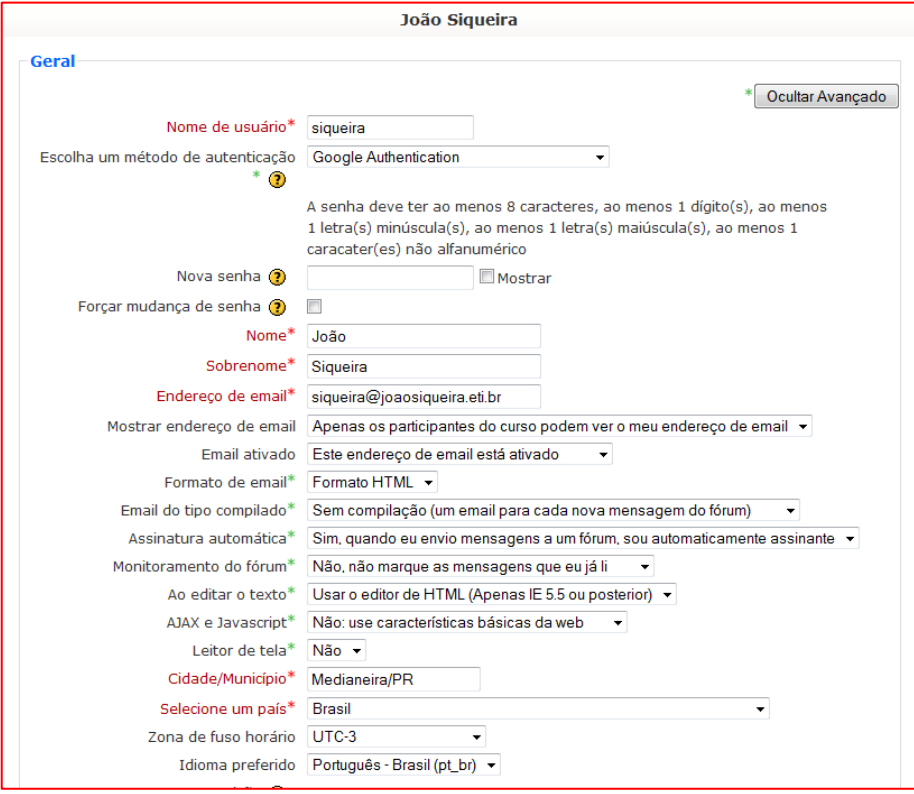
Figura 26 - Configuração do bloco Gmail.

É importante ter-se o conhecimento que o processo de integração dos serviços Google Apps com o MOODLE acontece de forma gradativa, ou seja, no momento em que se

configura o serviço do lado do provedor e depois no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, tem-se um intervalo de tempo para que as novas funcionalidades venham a ser apresentadas no ambiente de trabalho, tempo este natural para que haja a sincronia do provedor de serviços com a aplicação, caso ocorra dos serviços colaborativos (Gmail, Google Apps e Google *User Sync*) não estarem disponíveis logo de imediato. Salienta-se que neste estudo experimental, esta sincronia levou aproximadamente 25 minutos para ocorrer, após este tempo os serviços já estavam todos integrados e disponíveis para uso no ambiente educacional.

A partir deste momento o administrador do MOODLE já possui condições de gerenciar os usuários/estudantes que irão fazer uso da autenticação de *logon* único (SSO) e obter todos os recursos colaborativos dos serviços Google Apps. Para isto, basta acessar a opção de Usuários e adicionar um novo usuário.

As únicas observações referentes a esta configuração de usuário é que para seguir o padrão Google Apps, é importante que o nome de usuário e o e-mail no ambiente MOODLE sejam os mesmos atribuídos no provedor de serviços, bem como que a escolha do método de autenticação seja o Google *Authentication*. Na Figura 27, tem-se a visualização da configuração do usuário *siqueira@joaosiqueira.eti.br* no ambiente virtual de ensino-aprendizagem para este estudo experimental.



The screenshot displays the Moodle user configuration interface for 'João Siqueira'. The page is titled 'João Siqueira' and has a 'Geral' tab selected. A 'Ocultar Avançado' button is visible in the top right corner. The configuration fields are as follows:

- Nome de usuário***: siqueira
- Escolha um método de autenticação**: Google Authentication
- Nova senha**: [Empty field] with a 'Mostrar' checkbox.
- Nome***: João
- Sobrenome***: Siqueira
- Endereço de email***: siqueira@joaosiqueira.eti.br
- Mostrar endereço de email**: Apenas os participantes do curso podem ver o meu endereço de email
- Email ativado**: Este endereço de email está ativado
- Formato de email***: Formato HTML
- Email do tipo compilado***: Sem compilação (um email para cada nova mensagem do fórum)
- Assinatura automática***: Sim, quando eu envio mensagens a um fórum, sou automaticamente assinante
- Monitoramento do fórum***: Não, não marque as mensagens que eu já li
- Ao editar o texto***: Usar o editor de HTML (Apenas IE 5.5 ou posterior)
- AJAX e Javascript***: Não: use características básicas da web
- Leitor de tela***: Não
- Cidade/Município***: Medianeira/PR
- Selecione um país***: Brasil
- Zona de fuso horário**: UTC-3
- Idioma preferido**: Português - Brasil (pt_br)

Figura 27 - Configuração do usuário no ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

Para adicionar os serviços colaborativos no ambiente educacional algumas informações são imprescindíveis. Primeiramente, o administrador da conta do Google Apps é que deverá criar todo o ambiente favorável para o compartilhamento das informações, assim como o seu gerenciamento. Então, serviços como Google Agenda/*Calendar* deverão ser configurados no provedor de serviços, ou seja, os eventos/atividades, bem como suas datas para efetivação deverão está criadas, a partir daí é que as informações serão integradas no MOODLE.

Tendo em vista que as configurações de Agendas/Calendários estão configuradas no provedor de serviços, é necessário certificar-se de que a opção de compartilhamento da agenda para a organização/instituição esteja ativa, e que exista a possibilidade de visualização dos detalhes de eventos. Na Figura 28 é possível visualizar as configurações para o melhor funcionamento da agenda no MOODLE. Desta forma será possível que os usuários vejam todos os eventos e seus detalhes.

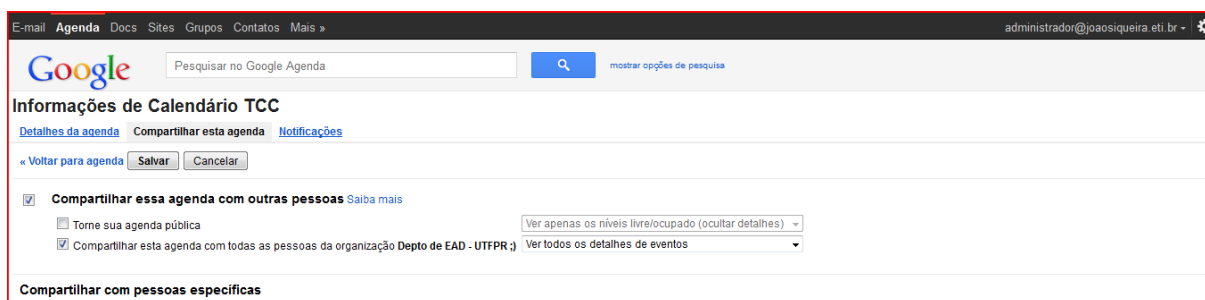


Figura 28 - Configuração de compartilhamento de agenda/calendário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este estudo experimental foi configurado um curso de Programação *Web* no ambiente virtual de ensino-aprendizagem para demonstração funcional dos resultados alcançados. Duas agendas (Calendário TCC e Calendário de Atividades [PHP]) foram criadas, bem como vários eventos intercalados e atribuídos às mesmas, com a finalidade de demonstrar que é possível utilizá-las independentemente em várias áreas do ambiente educacional. A ideia é que o Calendário TCC seja utilizado na tela inicial do MOODLE, após a efetuação de *login* no sistema; e o Calendário de Atividades [PHP] seja usado no curso de Programação *Web*.

Além do serviço Google Agenda, também será demonstrado o uso dos serviços Gmail e Google Docs no AVEA, onde será possível o usuário/estudante ter acesso aos seus e-mails e documentos eletrônicos diretamente do ambiente, o que traz a impressão de que todos os serviços colaborativos fazem parte das funcionalidades locais do MOODLE, no entanto, sabe-se que estes serviços estão sendo providos pelo Google Apps.

Desta maneira, para se incluir o serviço Google Agenda no MOODLE é necessário criar um bloco HTML. Para isto, é necessário estar no modo de edição do MOODLE (opção que fica na parte superior direita do modo administrativo). Acessando o componente Blocos (parte inferior direita do modo administrativo) – este que permite adicionar novos blocos as páginas do MOODLE – tem-se a opção HTML, a partir da sua seleção um novo bloco HTML é criado. Os novos blocos criados possuem opções de configuração (ícones) que possibilitam a edição desses componentes, como pode ser visualizado na Figura 29.



Figura 29 - Novo bloco HTML criado.

Para editar um bloco basta apenas clicar no terceiro ícone (configurações), da esquerda para direita. Neste caso, é necessário ter o código HTML do serviço a ser adicionado (Google Agenda). Este código pode ser obtido no provedor de serviços, acessando as opções de configuração da agenda/personalizar, conforme Figura 30.

Incorporar esta agenda

Incorpore esta agenda ao seu site ou blog colando este código em sua página da web. Para incorporar várias agendas, clique no link Personalizar



Cole este código em seu site.

[Personalizar a cor, o tamanho e outras opções](#) ➔

```
<iframe src="http://www.google.com/calendar/embed?src=administrador%40joaosiqueira.eti.br&ctz=America/Sao_Paulo" style="border: 0" width="800" height="600" frameborder="0" scrolling="no"></iframe>
```

Figura 30 - Opção de configuração da agenda.

Ao acessar a área de personalização da agenda, é importante dimensioná-la de tal maneira que o componente fique proporcional ao *layout* (largura e altura) da página no MOODLE. A configuração utilizada neste estudo experimental, em relação à personalização da agenda em destaque pode ser vista na Figura 31. Nota-se que o modo de exibição padrão para o componente será do tipo agenda de compromisso, bem como possuirá largura de 250 pixels e altura de 300 pixels. A partir dessas configurações o código HTML já pode ser utilizado.

Google agenda
Ajuda da Agenda Incorporável do Google

Título da agenda

Copie e cole o HTML abaixo para incluir essa agenda na sua página da web Atualizar HTML

```
<iframe src="https://www.google.com/calendar/embed?mode=AGENDA&wst=1&wks=1&bgcolor=%23FFFFFF&src=administrador%40joaosiqueira.eti.br&amp;color=%23182C57&ctz=America%2FSao_Paulo" style="border-width:0" width="250" height="300" frameborder="0" scrolling="no"></iframe>
```

Exibir

- Cargo
- Botões de navegação
- Data
- Imprimir ícone
- Guias
- Lista de agendas
- Fuso horário

Exibição padrão

Semana Mês Compromissos

Largura

250 pixels

Altura

300 pixels

Início da semana:

Domingo

Idioma

Pré-definido

Calendário TCC

Hoje ◀ ▶ **segunda-feira, 31 de o**

segunda-feira, 31 de outubro

20:00 Realizar a entrega da p

terça-feira, 1 de novembro

20:00 Escrever sobre os resu

quarta-feira, 2 de novembro

20:00 Verificar trabalhos futur

quinta-feira, 3 de novembro

20:00 Realizar a entrega do T

Mostrando eventos até 31/12.

Eventos mostrados no fuso horário: São Paulo Google Agenda

Figura 31 - Personalização do Google Agenda.

Com o código HTML obtido, faz-se necessário inseri-lo no bloco HTML. No modo de edição do citado bloco, utilizando a opção de passar para o código HTML, adiciona-se o código referente ao calendário a ser utilizado no ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

Conforme demonstrado na Figura 32, é possível visualizar o código aplicado para este estudo experimental. Nota-se também que o título do bloco não foi preenchido, pois será utilizado o título da agenda (Calendário TCC) pré-configurado no Google Agenda.

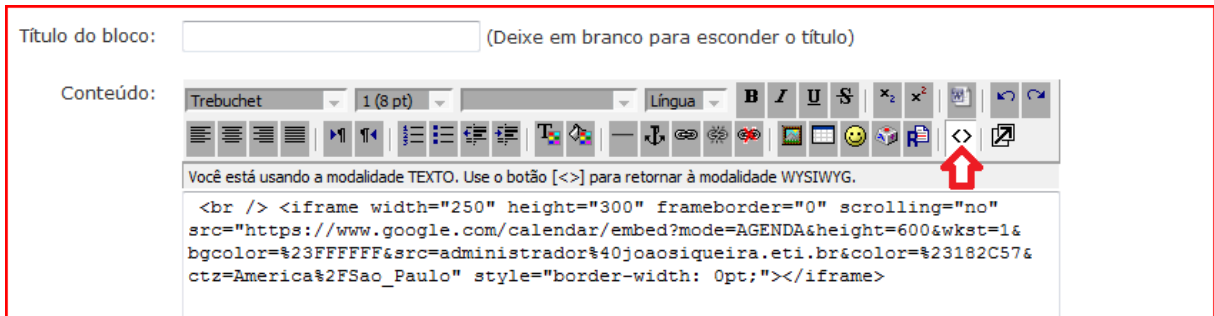


Figura 32 - Implementação do código HTML para o componente Agenda.

A Figura 33 demonstra a integração da agenda no ambiente educacional em sua tela inicial. Desta forma, ao efetuar o *login* no MOODLE, o estudante poderá obter informações dos eventos iminentes em caráter geral, ou seja, para conhecimento de todos os participantes independentemente dos cursos pelos quais estiverem inscritos.

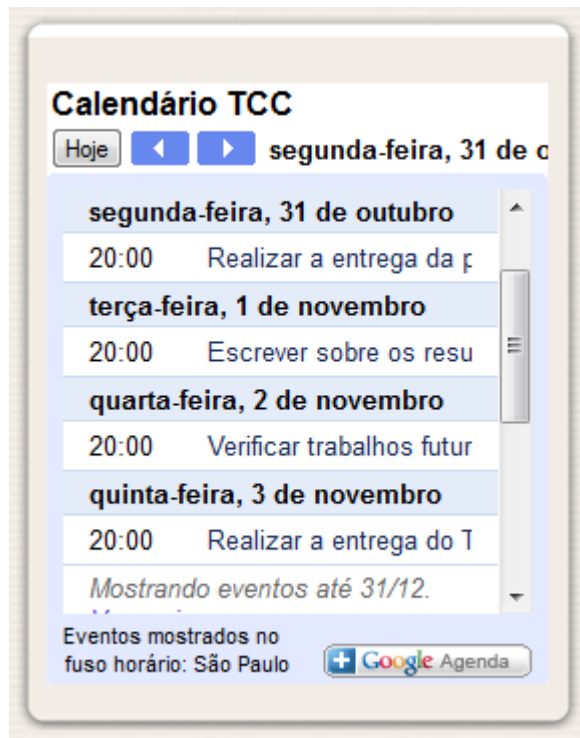


Figura 33 - Integração da agenda no ambiente educacional.

Além da visualização dos eventos, o participante/estudante tem a possibilidade de adicionar à sua agenda esses eventos, bem como visualizar mais detalhes destes eventos – há também a possibilidade de utilizar o Google Maps (no momento da criação da atividade, informar a sua localização) para demonstrar através de mapa onde ocorrerá aquele evento, bastando para isso clicar para expandir o evento e escolher as opções, conforme demonstrado na Figura 34.

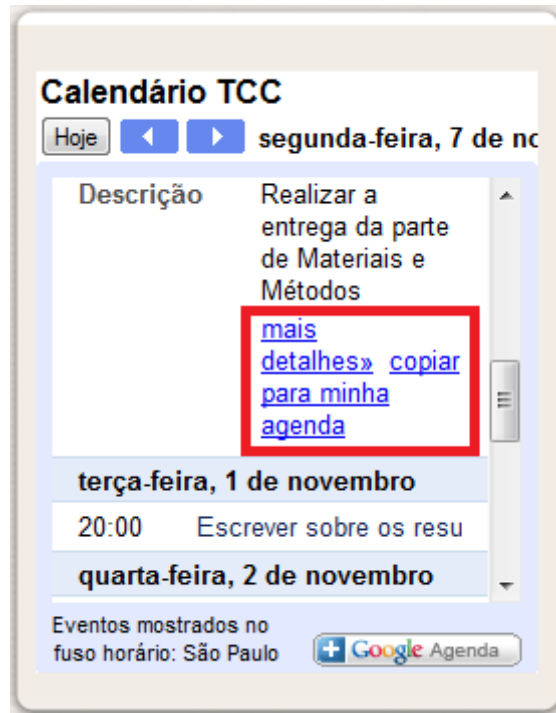


Figura 34 - Detalhes dos eventos.

A Figura 35 a seguir, mostra a integração da citada agenda no curso Programação Web. Desta maneira, torna-se possível para os alunos/estudantes acompanhar as atividades relacionadas especificamente ao seu curso.

Todavia, constata-se a utilização das agendas e eventos distintos dentro do ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

Figura 35 - Integração de agenda em um curso.

Por fim, a integração do correio eletrônico (Gmail), bem como do Google Docs, pode ser realizada no MOODLE adicionando-se novos blocos, neste caso, a opção a ser selecionada será do próprio componente/serviço, ou seja, há a opção de bloco para Gmail e Google Apps – este que consta toda a *suite* de produtividade colaborativa dos serviços Google – bastando apenas selecioná-los.

A Figura 36 traz uma demonstração da tela inicial do MOODLE para este estudo experimental, mostrando o uso dos serviços colaborativos do Google Apps.

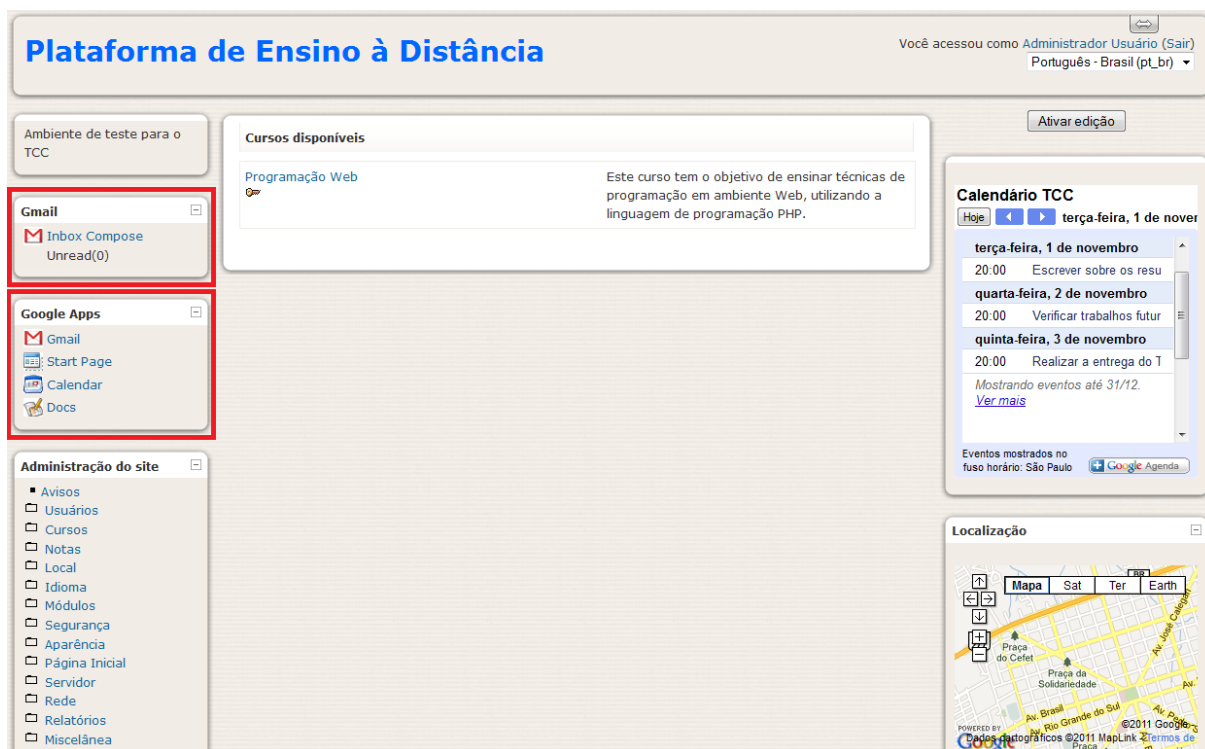


Figura 36 - Integração da *suite* de produtividade colaborativa do Google Apps.

Como é possível visualizar, os serviços colaborativos adicionados podem ser acessados diretamente do MOODLE. O serviço Gmail traz a possibilidade de acesso direto à caixa de entrada (*Inbox*) do correio eletrônico do usuário/estudante/administrador, assim como entrar diretamente no modo de envio de mensagem (*Compose*); e a ainda visualizar a quantidade de mensagens não lidas (*Unread*). Já o bloco Google Apps traz a *suite* completa de serviços, tais como Gmail, Agenda/Calendar, Google Docs.

No entanto, não se faz mais necessário, neste caso, criar usuários e informar dados do tipo e-mail no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, pois cada usuário/participante/estudante terá todos os serviços já integrados e disponíveis no momento de seu cadastro no provedor de serviços (Google Apps).

As Figuras 37 e 38, respectivamente, referem-se ao acesso do usuário administrador nos serviços Gmail e Google Docs, diretamente do MOODLE.



Figura 37 - Acesso ao serviço de correio eletrônico diretamente do MOODLE.

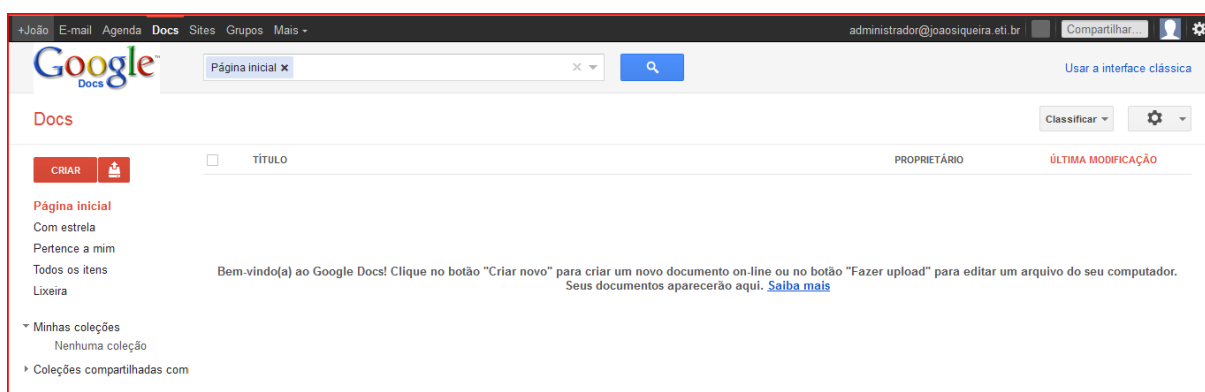


Figura 38 - Acesso ao Google Docs diretamente do MOODLE.

4.1 RESTRIÇÕES

Vale salientar que os procedimentos executados neste estudo experimental foram também realizados utilizando-se a versão 2.x do MOODLE, o qual apresentou problemas no momento da autenticação do usuário/estudante, ou seja, após confirmar os dados de acesso, não se obtém a efetuação de *login* com sucesso.

Uma análise de erro foi submetida apontando problemas no operador de resolução de escopo do PHP (::) no arquivo *settings.php* que está contido no pacote *gsaml* do diretório *Auth*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÃO

Neste estudo experimental, observou-se que há possibilidade de se integrar recursos no ambiente virtual de ensino-aprendizagem de maneira a proporcionar escalabilidade à infraestrutura local da instituição de ensino, bem como que as ferramentas inseridas ao ambiente, resultantes desta integração, apenas agregam novas funcionalidades sem que seja necessário observar a manutenibilidade destes recursos (custos e tempo investidos para melhoria de *software*), pois isto ficará a critério do provedor de serviços Google Apps.

Constatou-se que o ambiente virtual de ensino-aprendizagem MOODLE juntamente como os serviços colaborativos do Google Apps possibilitam adicionar ao ambiente educacional funcionalidades de correio eletrônico, agenda de compromissos, documentos virtuais (editor de texto, planilhas eletrônicas, formulários dinâmicos, apresentação de slides), que podem ser compartilhados entre os participantes do curso/ambiente de ensino de forma prática e eficiente, pois também já são ferramentas conhecidas pelos utilizadores, tanto da parte dos professores/educadores quanto dos estudantes/participantes.

Entretanto, foi possível identificar também que ao se criar um evento/atividade para os estudantes, o educador não precisará informar aos alunos sobre tal evento, pois estes poderão acompanhar as mudanças do curso no próprio ambiente de ensino, utilizando para isso a agenda (calendário de compromissos), como também poderão receber mensagens através de aparelhos celulares via SMS ou por e-mail, dependendo das configurações adotadas na área de notificações da agenda. Além de possibilitar a realização de ligações telefônicas utilizando o Google Voice, que pode ser encontrado no Gmail (serviço de correio eletrônico) ou fazer uso do bate-papo/*chat* do Gtalk – que facilita a troca de mensagens, em tempo real – funcionalidades identificadas a partir da integração dos serviços colaborativos, não encontradas nativamente no MOODLE.

A escalabilidade – capacidade de se alocar recursos tecnológicos quando se for necessário – também foi identificada neste estudo experimental, pois se obtêm certa economia gerada pela ausência de recursos alocados e não utilizados na infraestrutura do projeto, ou seja, não será necessário dispor infraestrutura no servidor local para os serviços colaborativos, tendo em vista que ficarão a cargo do provedor de serviços Google Apps, de certa forma haverá uma redução na demanda por solicitações no servidor local da instituição de ensino. O

que possibilitará o balanceamento na sobrecarga para serviços locais mais exigidos, liberando alocação em memória e, sobretudo, aumentando o processamento para serviços locais. Vale ressaltar que ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, a exemplo do MOODLE, não possuem essa característica por padrão, uma vez que a alocação dos recursos se mantém nos servidores físicos locais.

Por ser uma solução em nuvem, o provedor de serviços (Google Apps) é que realizará todas as manutenções necessárias em sua infraestrutura, como também atualizações de *software*, mantendo-os sempre em condições de utilização e fazendo uso das tecnologias mais recentes. Desta forma, não é necessário que a instituição de ensino invista tempo e recursos financeiros para manutenção destas soluções. Nota-se também que, caso haja a negação dos serviços/indisponibilidade do Google Apps em prover os recursos das aplicações colaborativas, não se terá uma interrupção completa dos serviços no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, pois o AVEA passará a utilizar os serviços encontrados localmente.

Apesar de trazer considerados benefícios para a instituição de ensino, no uso de novas práticas colaborativas para o ambiente virtual de ensino-aprendizagem, foi visto que os serviços colaborativos ainda estão sendo pouco utilizados no Brasil. No estado do Paraná, apenas uma instituição de ensino utiliza este tipo de recurso computacional. Isto acontece por ser um serviço relativamente inovador/novo, o que favoreceu, de certa forma, para que este estudo experimental trouxesse à tona esta abordagem científica e mostrasse a possibilidade de uso desses recursos para universidades/escolas/empresas/governos que não possuem tal conhecimento.

5.2 TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

Neste estudo experimental, vários aspectos no âmbito educacional foram citados para ilustrar o quão é importante o uso de recursos computacionais na educação e o que eles representam para a melhoria do processo educativo. No entanto, para continuação deste trabalho, pode-se citar um maior enfoque no SLOODLE que é um *software* que integra o MOODLE com o *Second Life*.

Trata-se de um ambiente totalmente virtual onde é possível que participantes interajam de maneira real (sensação de realismo por se tratar de um ambiente que, em tempo real, proporciona acontecimentos de maneira interativa e que estão ocorrendo na prática, desta forma, simulando a realidade) com ambientes virtuais, os quais representam o mundo real.

Instituições de ensino já contam com participação neste tipo de virtualização, o que de alguma maneira seria interessante construir o ambiente educacional real no ambiente virtual e manter um maior foco neste tipo de integração.

Outro foco de trabalho também pode estar relacionado ao uso de novos procedimentos para integração de serviços colaborativos nas versões 2.x do MOODLE, pois ficou constatado que, com o uso da infraestrutura de servidores, assim como as ferramentas abordadas neste estudo experimental, não será possível a realização de acesso ao ambiente de ensino de maneira satisfatória.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folha.com. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u20173.shtml>>. Acesso em 16 de ago. 2011.

Google Apps. Disponível em: <<http://code.google.com/intl/pt-BR/googleapps/docs>>. Acesso em 21 de out. 2011.

Google Apps for Business. Disponível em: <<http://www.google.com/apps/intl/pt-BR/business/index.html>>. Acesso em 22 de out. 2011.

Google Apps for Education. Disponível em: <<http://www.google.com/a/help/intl/pt-BR/edu>>. Acesso em: 22 de out. 2011.

Google Enterprise. Disponível em: <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/about/corporate/company>>. Acesso em 14 de ago. 2011.

GONZALEZ, R. **Disciplining multimedia**. *IEEE Multimedia*, 7, 72–78. 2000.

Grupo de Teleinformática e Informação. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/04_1/tcpa/NotesImages/Topic15NotesImage2.jpg>. Acesso em: 23 de out. 2011.

iMasters - Sistemas Colaborativos Proprietários Baseados em Software Livre. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/5068/midia/sistemas_colaborativos_proprietarios_e_baseados_em_software_livre>. Acesso em 12 de out. 2011.

INFOWESTER. Disponível em: <<http://www.infowester.com/assincertdigital.php>>. Acesso em: 23 de out. 2011.

KOBAYACHI, Cíntia e LUCIANE, Erika Beu. *Webdesigner: Estrutura e Programação (HTML, DHTML e JavaScript)*. São Paulo. Editora Érica. 2001.

MANSUR, Andre Fernando Uebe; GOMES, Samantha Silva; LOPES, Arilise Moraes de Almeida; BIAZUS, Maria Cristina Villanova. *Novos Rumos para a Informática na Educação pelo uso da Computação em Nuvem (Cloud Education): Um estudo de caso do Google Apps*. Rio de Janeiro. 2010.

Manual MOODLE para Professores Autores e Tutores (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Rio Grande do Sul, câmpus Bento Gonçalves). Disponível em: <[http://bento.ifrs.edu.br/acessibilidade/pdf/manual_professor.pdf](http://bento.ifrs.edu.br/ acessibilidade/pdf/manual_professor.pdf)>. Acesso em 12 de ago. 2011.

Mecatrônica Atual. Disponível em: <http://www.mecatronicaatual.com.br/files/image/ethernet_tabela_01_2_.jpg>. Acesso em: 23 de out. 2011.

OPENSSL. Disponível em: <<http://www.openssl.org>>. Acesso em: 23 de out. 2011.

PARTES a sua Revista Virtual – *Formação Continuada de Professores mediado por AVEA*. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/educacao/continuadaemavea.asp>>. Acesso em 17 de out. 2011.

Psicopedagogia Brasil – **Jean Piaget**. Disponível em: <http://www.psicopedagogiabrasil.com.br/biografia_jean_piaget.htm>. Acesso em 17 de out. 2011.

RODRIGUES, Carlos Rangel *et al.* *Ambiente Virtual: ainda uma proposta para o ensino*. Revista Ciência & Cognição, Vol. 13(8), p.71-83. 2008.

SILVA, Robson Santos da. *MOODLE para Autores e Tutores*. 2. ed. São Paulo. Editora Novatec. 2011.