

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Antonio Marcos Ficiano

A customização do Moodle tendo como base maior
navegabilidade e usabilidade do ambiente: uma
experiência de ensino

**MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E *DESIGN*
DIGITAL**

SÃO PAULO

2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Antonio Marcos Ficiano

A customização do Moodle tendo como base maior
navegabilidade e usabilidade do ambiente: uma
experiência de ensino

**MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E *DESIGN*
DIGITAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e *Design* Digital, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação da Prof^ª. Dra. Sonia Maria de Macedo Allegretti.

SÃO PAULO

2010

Antonio Marcos Ficiano

A customização do Moodle tendo como base maior
navegabilidade e usabilidade do ambiente: uma
experiência de ensino

Banca Examinadora

PUC-SP

2010

Dedico este trabalho aos meus pais Antonio e Maria, à minha irmã Patrícia, aos meus mestres e amigos queridos que, com muita paciência e carinho, compartilharam desta construção.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela perseverança, saúde, força, luz e sabedoria, que sempre mostrou o melhor caminho, pelo envio de belos anjos.

Aos meus pais, Antonio e Maria, pela forma única e batalhadora com que me criaram. Motivos de meu eterno orgulho.

À minha irmã, pela força, muita paciência com meu gênio e por acreditar em mim.

À Prof^a. Dra. Sonia Maria de Macedo Allegretti, minha eterna "Mestra", por acreditar no meu potencial, pelo carinho e paciência, pela luz, pela mente brilhante, pelas infinitas lições e por proporcionar este momento mágico em minha vida.

À Prof^a Dra. Maria de los Dolores Jimenez Peña, por este momento premiado de ter, novamente, o imenso prazer de receber seus ensinamentos e conselhos.

À Prof^a Dra. Ana Maria Di Grado Hessel, por compartilhar seu saber, por acompanhar minha formação e ajudar a me aperfeiçoar.

À Prof^a, minha co-orientadora, Izabel Meister, pela exponencial inteligência e beleza no ser, mentora que proporcionou o projeto chegar a este ponto.

À Regina, Cris, Andressa, Fernando, Érika e a novata Cibebe, por diretamente e indiretamente ajudar este projeto a ganhar vida.

À Edna, muito mais do que secretária - diria uma mãe -, do Programa de Pós-Graduação: Tecnologias da Inteligência e Design Digital, pelo eterno colo e ajuda, doados sempre com muito carinho e atenção.

Aos Professores Doutores Jorge de Albuquerque Vieira, Sérgio Roelaw Basbaum e Lucila Maria Pesce de Oliveira, pelas excelentes aulas e banho de conhecimento, que me fizeram acreditar cada vez mais na conclusão do projeto.

Aos grandes e eternos amigos, Daniel Tsuzuki, Jefferson, Vogas, Filipe, que compartilharam e inspiraram o meu crescimento.

À minha família de luz, Marilu, Marcelo, Andressa, Alex, Talita, Yanka, que sempre me apoiaram e me inspiram a buscar cada vez mais.

Aos meus amigos de trabalho na COGEAE, Margarete, Maurício, Alain, Kerly, Bete, Valter, Eliane, Tânia, Kerly que transformam a nossa rotina diária em momentos alegres e prazerosos.

A todos os mestres e mentores que escreveram páginas bonitas no meu livro. A todos os amigos e amigas, que sempre estiveram presentes e compartilham a delícia que é sorrir.

A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein.

RESUMO

O trabalho de pesquisa realizado - que tem por característica a intervenção -, tem como objetivo geral conhecer e analisar o processo de construção de uma interface para o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, partindo do pressuposto da articulação de três elementos: navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação em busca de favorecer a aprendizagem, que demonstra o processo de construção da interface com o destaque da importância do trabalho multidisciplinar.

O projeto aborda a Educação a Distância e o conceito, características e possibilidades de interatividade dos AVAs, com uma breve referência da multimídia, da Internet e sua história. Fala das linguagens de computação, técnicas de programação, classificações das linguagens, tipos de *softwares*, modelos de ambientes virtuais baseados na *web* e metodologias utilizadas para o desenvolvimento de *softwares*, com base na abordagem de concepção de sistemas. Trata da plataforma Moodle, com suas potencialidades tecnológicas, com a análise do processo de customização da plataforma com um curso corporativo, em que uma maior navegabilidade e usabilidade foram tidas como base. E termina o trabalho de pesquisa quando observa o produto construído sob a luz dos conceitos e teorias estudados, e de que maneira a aplicação desses princípios puderam ser confirmados na promoção efetiva da aprendizagem.

A pesquisa mostrou que tanto os professores como os alunos são beneficiados ao participarem de aulas a distância em ambientes virtuais de aprendizagem, quando este se encontra bem estruturado, na medida em que estes possibilitam o desenvolvimento de espírito crítico, a prática de raciocínio, facilidade de interação, colaboração e socialização.

Palavras-chave: Ambientes Virtuais de Aprendizagem, customização, Moodle, navegabilidade, usabilidade.

ABSTRACT

The research work - which is characterized by the intervention - aims to understand and analyze the overall process of building an interface to the Moodle Learning Management System, assuming the combination of three elements: navigability, usability and architecture information seeking to encourage learning, which demonstrates the process of building the interface to highlight the importance of multidisciplinary work.

The project addresses the Distance Education and the concept, characteristics and possibilities of interactivity of AVAs, with a brief mention of multimedia, the Internet and its history. Speaks of computer languages, programming techniques, classification of languages, types of software, models of virtual environments and web-based methodologies to software development, based on the approach to systems design. This is the Moodle platform, with its technological potential, examining the process of customizing the platform with an corporate course, in which greater navigability and usability have been taken as the base. And finish the job when he observes the product built under the light of the concepts and theories studied, and how to apply these principles could be confirmed in promoting effective learning.

Research has shown that both teachers and students are benefited by participating in classes to distance learning in virtual environments, while it is well structured, in that they enable the development of critical thinking, practical reasoning, ease of interaction, collaboration and socializing.

Key-words: Learning Management System, customization, Moodle, navigability, usability.

Sumário

Introdução	15
Estudo de Caso	15
Origem do Problema	15
Estado da Arte	18
Delimitação do Problema	20
Objetivo Geral	21
Objetivos Específicos	21
Metodologia	21
Capítulo 1: Educação a Distância e Ambientes Virtuais de Aprendizagem	23
Introdução	24
Educação a Distância	24
Ferramentas Midiáticas	26
Internet	27
Ambientes Virtuais de Aprendizagem	28
Características dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem	29
Classificação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem	31
Interação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem	32
Customização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem	34
Plataforma Teleduc	35
Plataforma Blackboard	37
Plataforma LearningSpace	39
Capítulo 2: Programação, Usabilidade, Navegabilidade e Arquitetura da Informação	41
Introdução	41
Linguagens de Programação	42
Técnicas de Programação	44
Classificação	45
Tipos de Softwares	47
Software Livre	48
Software Livre e Software em Domínio Público	50
Software Livre e Copyleft	50
Software Código Aberto	51
Software Proprietário	52
Modelos de Ambientes Virtuais baseados na Web	53
Modelo Khan	53
Modelo IMS/EDUCOM	54
Metodologias para Desenvolvimento de Softwares	55
Fase Analítica	58
Fase de Concepção	60
Fase de Projeto	61
Fase de Implementação	62
Fase de Implantação	63
Fase de Revisão e Validação	63
Usabilidade	63
Navegabilidade	65

Arquitetura da Informação.....	69
Capítulo 3: Customização do Moodle.....	72
Introdução.....	72
Descrição Geral.....	73
Características.....	76
Filosofia.....	76
Possibilidades de Diferentes Formatos de Curso.....	78
Ferramentas Recursos e Atividades.....	80
Módulos de Recursos.....	80
Módulos de Atividades.....	81
Usuários e Perfis de Acesso.....	84
Ferramentas de Avaliação.....	85
Programação e Banco de Dados.....	86
Customização.....	88
Estrutura Pedagógica.....	89
Equipe Multidisciplinar Colaborativa.....	91
Projeto Gráfico.....	95
Customização da Tela Inicial.....	101
Customização dos Blocos Laterais.....	106
Customização da Tela Central de Navegação do Curso.....	109
Softwares utilizados na Customização.....	112
Conclusão.....	114
Capítulo 4: Análise do produto sob a perspectiva dos alunos.....	115
Introdução.....	115
Análise do Produto.....	116
Metodologia do Curso.....	116
Estrutura de Apoio.....	117
Percepções dos Alunos.....	120
Navegabilidade e Usabilidade.....	122
Conteúdo Pedagógico.....	125
Aprendizagem.....	128
Considerações Finais.....	129
Referências.....	133

Figuras

Figura 1: Uma solução de funcionamento para os AVAs.....	35
Figura 2: Exemplo de um código de uma linguagem de programação.....	47
Figura 3: Logotipo da Free Software Foundation.....	50
Figura 4: Logotipo da General Public License.....	50
Figura 5: Logotipo da Open Source Initiative.....	52
Figura 6: Componentes de um ambiente virtual de aprendizagem.....	53
Figura 7: Modelo conceitual baseado em componentes.....	55
Figura 8: Abordagem para concepção de interfaces.....	58
Figura 9: Representação de um fluxograma hierárquico.....	61
Figura 10: Logotipo do Moodle.....	73
Figura 11: Tela do Moodle.org.....	74
Figura 12: Logotipo da empresa Moodle.com.....	75
Figura 13: Desenho da tela principal da plataforma Moodle.....	95
Figura 14: Desenho da tela inicial do curso.....	96
Figura 15: Desenho da tela introdução ao conteúdo.....	96
Figura 16: Iconografia do conteúdo do curso.....	97
Figura 17: Iconografia dos blocos laterais do curso.....	97
Figura 18: Modelo de atividade de múltipla escolha.....	98
Figura 19: Modelo de atividade de arrastar-soltar.....	98
Figura 20: Modelo do resultado da atividade.....	98
Figura 21: Modelo do tutorial interativo para o curso.....	99
Figura 22: Modelo do tutorial interativo para o curso.....	99
Figura 23: Estrutura de diretórios e arquivos de um tema do Moodle.....	101
Figura 24: Tela inicial do Moodle com o tema padrão formal_white.....	103
Figura 25: Reprogramação do arquivo styles_layout.css.....	103
Figura 26: Reprogramação do arquivo menubar.php.....	104
Figura 27: Reprogramação do arquivo index.php.....	104
Figura 28: Tela de edição do sumário diretamente no Moodle.....	105
Figura 29: Tela inicial do Moodle após customização.....	105
Figura 30: Blocos do Moodle.....	106
Figura 31: Programação do novo bloco do curso.....	107

Figura 32: Tela de edição do bloco HTML diretamente no Moodle.....	108
Figura 33: Bloco HTML “Dispositivos de apoio”	108
Figura 34: Tela central da navegação do curso.....	109
Figura 35: Tela do módulo 1 do curso.....	110
Figura 36: Tela da atividade de vídeo, chamada de webaula.....	110
Figura 37: Código de programação do curso.....	111
Figura 38: Código de programação do curso.....	111
Figura 39: logotipo do software Adobe Photoshop.....	112
Figura 40: logotipo do software Adobe Flash.....	112
Figura 41: logotipo do software Adobe Dreamweaver.....	113
Figura 42: logotipo do software Articulate.....	113
Figura 43: logotipo do software FTP Filezilla.....	113
Figura 44: Questionário de avaliação.....	121

Gráficos

Gráfico 1: Avaliação do curso: Ambiente Virtual.....	122
Gráfico 2: Aspecto visual do curso.....	122
Gráfico 3: Material de apoio agregou valor ao curso.....	123
Gráfico 4: Funcionalidade nas navegações no AVA.....	123
Gráfico 5: Instruções para o uso de materiais das atividades.....	124
Gráfico 6: Funcionalidade do tutorial interativo.....	124
Gráfico 7: Respostas às questões do conteúdo pedagógico do curso.....	125
Gráfico 8: Quantidade do conteúdo pedagógico do curso.....	125
Gráfico 9: Qualidade do conteúdo pedagógico do curso.....	126
Gráfico 10: Organização do conteúdo pedagógico do curso.....	126
Gráfico 11: Qualidade nas atividades programadas.....	127
Gráfico 12: Quantidade de atividades disponíveis.....	127
Gráfico 13: Atividades proporcionaram meios para auto-avaliação.....	128
Gráfico 14: Nível de aprendizagem no ambiente virtual.....	128
Gráfico 15: Nível de aprendizagem no ambiente virtual de aprendizagem.....	129

Tabelas

Tabela 1: Linguagens de programação quanto à geração.....	43
Tabela 2: Principais linguagens de programação.....	47
Tabela 3: Características desejáveis em um ambiente virtual.....	54
Tabela 4: Quadro dos cinco atributos da Usabilidade.....	65
Tabela 5: Estrutura de produção dos cursos da empresa IOB.....	91
Tabela 6: Planilha de trabalhos da equipe.....	93
Tabela 7 : Planilha de trabalhos da equipe.....	94
Tabela 8: Planilha do desenho do curso.....	100
Tabela 9: Relacionamento entre Usabilidade e recursos/atividades do curso.....	118
Tabela 10: Relacionamento entre Navegabilidade e recursos/atividades do curso.....	118
Tabela 11: Relacionamento entre Arquitetura da Informação e recursos/atividades do curso.....	119

Introdução

Estudo de Caso

A pesquisa teve como objetivo compreender como aconteceu o processo de customização da plataforma Moodle, com suas características de funcionalidade, enquanto programador que trabalha com interfaces.

Trata-se de um estudo de caso envolvendo a empresa IOB, que iniciou sua participação na modalidade de cursos a distância com a assessoria da empresa Solo Educação. Os cursos foram customizados e implementados pela equipe de profissionais da empresa.

Toda a plataforma foi customizada por uma equipe multidisciplinar colaborativa seguindo uma estrutura didática em que proporcionava uma maior navegabilidade e usabilidade pelos usuários, tornando o processo de criação de cursos mais flexível e rápido.

Origem do Problema

O problema de investigação da pesquisa surge a partir de inquietações vivenciadas na minha experiência profissional. Atuo na área de informática desde 1990. Iniciei meus estudos superiores no curso Análise de Sistemas. Por motivos de força maior, não pude concluir o curso. Ingressei na PUC-SP para atuar no setor de informática. Migrei para a construção de sites e mais tarde, quando já cursava o curso de Tecnologia e Mídias Digitais, fui me aproximando das questões educacionais, que já me despertava muito interesse, e é neste momento que passo a atuar na área de Educação a Distância na COGEAE.

Após os dois primeiros anos no curso de TMD, tive que optar entre três habilitações oferecidas pelo curso. Entre Design de Interface, Educação a Distância e Arte e

Tecnologia, decido que a habilitação a ser escolhida seria Educação a Distância. Além do conhecimento e base teórica que havia adquirido nesses dois anos e o interesse em estudar o conteúdo programático das futuras disciplinas, outro fator importante para a escolha da habilitação foi a possibilidade de poder trabalhar com educação e informática simultaneamente.

Em 2004, no quarto ano do curso Tecnologia e Mídias Digitais, cursando a habilitação Educação a Distância, recebo o convite para integrar outro setor de tecnologia da instituição, o Setor de Inovações Tecnológicas para a Educação (SITE). Com esse convite começo a vivenciar, entender e me aprofundar no panorama da Educação a Distância, além de ter a oportunidade de colocar em prática o conhecimento adquirido durante meu processo de formação no curso de graduação.

A minha trajetória revela que as diferentes fases de meu desenvolvimento seja profissional ou acadêmico, me encaminharam para atuar na educação articulando os meus conhecimentos de diferentes linguagens de programação, de analista de desenvolvimento de projetos e de soluções para a arquitetura de informações, na busca de criar ambientes mais amigáveis aos usuários.

Hoje as minhas atribuições na PUC-SP são amplas e dificilmente encontramos similaridade no mercado, pois sou responsável pelo planejamento, desenvolvimento e implantação de cursos a distância da COGEAE, aliado a programação dos AVAS (Ambientes de Aprendizagem Virtuais), acrescido ao papel de suporte ao docente no tocante a definição dos documentos e exercícios a serem disponibilizados bem como o suporte técnico para os alunos, além dos acompanhamentos com os tutores.

Ao trabalhar como usuário final dos AVAS pude identificar as dificuldades como uma plataforma “não amigável”, ou melhor, de difícil navegabilidade dificultava o trabalho dos docentes e discentes chegando até ao descrédito destes na educação de modalidade a distância. Esta constatação me inquietava, pois com as dificuldades apresentadas acabava por considerar os AVAs como sendo um prédio de escola no qual havia bons professores, trabalhando com metodologias inovadoras, conteúdos de ótima qualidade, porém seus portões estavam fechados aos alunos

impedindo a sua entrada, transformando num vazio pedagógico muito semelhante aos AVAs que apresentam um bom desenho didático, bons professores para realizarem as mediações, bons conteúdos, mas apresentam falhas ao se considerar que conceitos de navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação não foram pensados quando foram desenvolvidos.

Foi a partir desta constatação que meu interesse por estudar as questões de navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação tomava mais força na medida em que trabalhava na EAD. Um pensamento, porém norteava as minhas ações: “eu não sou um programador para mudar o programa e sim um desenvolvedor que trabalha na programação de interface, ou seja, um profissional que é capaz de criar customização de navegabilidade”. A partir desta reflexão pude perceber o meu papel na construção de ambientes virtuais de aprendizagem focando os meus trabalhos em programar, desenvolver e nos estudos nas interfaces.

O foco na interface é importante, pois o objetivo é facilitar a construção e customização de ambientes aos educadores e profissionais que trabalham com educação a distância utilizando plataformas digitais para a construção de ensino-aprendizagem.

Em todos os processos e etapas, eu e a equipe procurávamos aumentar o nível de qualidade de todos os serviços oferecidos, tanto para o corpo docente, discente, como também para os parceiros internos e externos. Além do comprometimento com a qualidade dos serviços oferecidos no momento, a equipe sempre buscava inovações e aprimoramentos através das pesquisas, sendo que muitas delas resultaram em mais conhecimento, melhorias em processos e na implantação de novas tecnologias.

Na Educação a Distância é fundamental promover ao máximo a interação dos alunos com seus tutores, compensando problemas inerentes aos processos de ensino-aprendizagem, como a distância física e possíveis dificuldades cognitivas ou motivacionais, por exemplo, dos alunos. Em um contexto de um ambiente ideal de um curso a distância, o educador deverá ter uma ferramenta que auxilie a rápida e

flexível construção dos cursos, integrando os sujeitos envolvidos, a tecnologia e os materiais pedagógicos.

Cada vez mais a interatividade nos cursos a distância aumenta e se torna exigida, através de estímulos tecnológicos, ferramentas e conteúdos pedagógicos, que necessitam que o aluno seja mais participativo. Para que esse aluno possa ser estimulado, sinta-se seguro em interagir, para que ele não acrescente mais um ponto no índice de evasão, pergunto quais são os princípios de desenvolvimento de interfaces para responder às necessidades na construção de ambientes de aprendizagem virtuais?

Meu olhar sempre se voltava às questões de adequação das interfaces levando em consideração os princípios educacionais do educando e dos docentes e a potencialidade tecnológica.

Meu trabalho me levou a observar como conceitos primordiais como planejamento e metodologia de projeto são importantíssimos no desenvolvimento de projetos digitais. Outro ponto relevante da minha pesquisa será apontar quais elementos são os facilitadores para educadores na construção e customização de ambientes de aprendizagem virtuais.

Percebo como a definição do meu trabalho como programador e desenvolvedor com foco na interface é importante, pois o objetivo é facilitar a construção e customização de ambientes aos educadores e profissionais que trabalham com educação a distância utilizando plataformas digitais para a construção de ensino-aprendizagem.

Estado da Arte

No presente trabalho, o foco da pesquisa está na interface dos AVAs (Ambientes de Aprendizagem Virtuais). Muitos estudos foram feitos, porém o que se percebe é que há uma fragmentação nos resultados encontrados. Quando se trata de AVAs não se toca no aspecto da interação entre uma boa navegabilidade e da importância de uma programação de interface.

Muitos livros e pesquisas aprofundam-se em concepções de navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação, porém em âmbito geral, como o livro de Felipe Memória, *Design para a internet – projetando a experiência perfeita*. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005. Outros livros focam projetos em construções de websites, como o livro de Jakob Nielsen, *Projetando websites*. Tradução de Ana Gibson. 4ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2000 ou o livro de Vicente Gosciola, *Roteiro para as novas mídias: do game à tv interativa*. São Paulo, Editora Senac São Paulo, 2003 em que abrange a interatividade da tecnologia hipermediática.

A dificuldade em encontrar material que articule e aborde a importância da construção de interface no sentido de contribuir no processo de ensino-aprendizagem vem reforçando o interesse pela pesquisa.

Os AVAs são sistemas computacionais desenvolvidos e disponibilizados para a Internet. O objetivo desses *softwares* é o sistema de ensino e aprendizagem na *web*. Eles integram múltiplas mídias e recursos, e trazem discussões pedagógicas para o desenvolvimento de metodologias educacionais.

A educação a distância, com a utilização dos ambientes digitais ganhou a possibilidade de organizar os cursos de maneira mais controlada, mesclar aulas presenciais e a distância, aulas apenas virtuais, apresentar informações de maneira organizada, compartilhar e socializar informações e todas as novas possibilidades de interação pela Internet. Interação essa que cada vez mais depende de uma boa articulação com a interface dos AVAs.

Com o avanço no desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, foram criados e comercializados alguns *softwares* voltados à educação a distância. Entre eles estão o Blackboard, Teleduc, Learning Space, Moodle, dentre outros. Alguns ambientes digitais são pagos, desenvolvidos por empresas como Lotus/IBM, criadora do Learning Space, outros são *open source*, ou seja, *softwares* de código aberto, como o Moodle.

Hoje percebemos que muitas universidades, instituições de ensino e setores corporativos estão migrando e criando cursos na plataforma Moodle, que além de

ser de código aberto, está em constante crescimento e desenvolvimento devido às comunidades de usuários, programadores e desenvolvedores, que atualizam seus recursos e ferramentas, quase em tempo real, sempre que surge uma necessidade.

O fato do Moodle ser um *software* livre, amplamente utilizado no mundo todo, torna o ambiente sem personalidade, pois mesmo com a grande gama de temas e *layouts* criados e oferecidos, ele não possui uma otimização para a produção dos conteúdos e não integra a equipe de criação com a equipe docente. Para atender as necessidades educacionais de quem vai desenvolver o curso, acredito em algo além, penso na customização da plataforma como objeto final, porém com todas as questões pedagógicas, conceitos de criações de ambientes digitais e equipe colaborativa como pontos fundamentais no projeto.

Trata-se de um conjunto de indagações acerca da importância da interface para aprimorar os AVAs e as possíveis implicações na qualidade da educação a distância tanto do ponto de vista da reflexão teórica quanto do ponto de vista da prática educativa. Como desenvolver uma programação que torne flexível a customização da interface e transforme num processo tranquilo, fácil e prático para a construção dos conteúdos hipermediáticos que serão disponibilizados nos cursos.

É um trabalho que pretende responder algumas perguntas, suscitar outras, talvez apontar novos caminhos e contribuir, não só para a minha formação de *designer* instrucional, como também propiciar subsídios para fomento de futuras pesquisas acadêmicas ou como base para profissionais que atuam na área, que necessitam de mais informações sobre a criação de interfaces que integrem boa navegabilidade, usabilidade e aprimoram os ambientes de aprendizagem virtuais no contexto da Educação a Distância *on-line*.

Delimitação do Problema

Como se deu o processo de customização do Moodle no desenvolvimento de interfaces que contribuíram para aumentar a qualidade na navegabilidade e usabilidade do ambiente.

Objetivo Geral

Conhecer e analisar o processo de construção de uma interface para o Ambiente Virtual de aprendizagem partindo do pressuposto da articulação de três elementos: navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação em busca de favorecer a aprendizagem.

Objetivos Específicos

- Identificar as possíveis implicações na qualidade da educação a distância em um ambiente digital onde questões como usabilidade e navegabilidade foram consideradas no projeto.
- Reconhecer os elementos fundamentais para a construção de uma usabilidade, navegabilidade e arquitetura da informação amigável e eficiente.
- Demonstrar o processo de construção da interface para o ambiente virtual de aprendizagem Moodle e a importância do trabalho multidisciplinar.
- Analisar na plataforma os elementos de usabilidade, navegabilidade e arquitetura da informação.
- Apreciar a percepção dos alunos na utilização da plataforma customizada.

Metodologia

A metodologia a ser utilizada será com enfoque predominantemente qualitativo, cujo objetivo é compreender o significado da utilização dos recursos de navegabilidade, usabilidade e da arquitetura da informação e a sua relação com a melhoria dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

A pesquisa tem como característica a intervenção, ou seja, parte de pressupostos de situações de resoluções de problemas fora do escopo das inquietações do pesquisador, onde os problemas colocados são para a resolução de uma situação dada por um fator externo.

“Ocorreu uma imersão mais profunda do pesquisador na situação natural, aumentando, em muito, a relevância dos conhecimentos produzidos” (LUNA, 2009, pg. 22)

Neste sentido é importante verificarmos que a última finalidade da pesquisa é a construção de conhecimento, se houve a construção de conhecimento não nos cabe avaliar a sua gênese.

O fato de solucionar um problema dado não garante o caráter científico, pois deve-se ter clareza que toda pesquisa necessita de um método bem definido de investigação, e o conhecimento produzido não é o produto construído, e sim o processo de descobertas durante a investigação as quais propiciaram subsídios para a solução do problema colocado, o qual impôs a articulação da teoria com a prática.

Formalmente falando, não há nada que impeça que um profissional pesquise uma realidade e, ao mesmo tempo preste serviço aos envolvidos nela. Do meu ponto de vista, este seria o profissional ideal. (LUNA, 2009, pg. 23)

Glaser e Straus (1967), argumentam que é a íntima conexão com a realidade empírica que permite o desenvolvimento de uma teoria testável, relevante e válida.

Trata-se de uma pesquisa-intervenção envolvendo a empresa IOB, que iniciou sua participação na modalidade de cursos a distância com a assessoria da empresa Solo Educação. Os cursos foram customizados e implementados pela equipe de profissionais da Solo.

Toda a plataforma foi customizada com foco na navegabilidade, usabilidade e arquitetura da informação. Foi analisada a plataforma mãe e um dos cursos desenvolvidos.

A pesquisa percorreu as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico sobre EAD, navegabilidade, usabilidade, arquitetura da informação e a plataforma Moodle.
- Descrição e análise do processo de customização da plataforma Moodle customizada para IOB.
- Descrição e análise do processo de customização da plataforma Moodle customizada para IOB.
- Questionário avaliativo padrão de todos os cursos *on-line* da IOB, revelando as percepções quanto:
 - Aspecto visual do curso; a funcionalidades nas navegações no ambiente de aprendizagem, as instruções para o uso de materiais das atividades e funcionalidade do tutorial interativo.
 - Percepção do educando referente à sua aprendizagem.
 - Quantidade de conteúdo, qualidade do conteúdo, organização do conteúdo das atividades.

Capítulo 1: Educação a Distância e Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Introdução

A permanente evolução das tecnologias tem ampliado as possibilidades da educação a distância e melhorado o ensino presencial, pois possibilitam a criação de novos ambientes de aprendizagem, mais propriamente os aplicativos desenvolvidos para a *web*. A utilização destes ambientes vem crescendo nos mais diversificados contextos educativos, como forma de ampliação dos espaços pedagógicos, facilitando o acesso à informação e comunicação em tempos diferenciados e sem a necessidade dos participantes – professores e alunos – partilharem dos mesmos espaços geográficos.

Neste capítulo bordaremos os ambientes virtuais de aprendizagem que vêm, cada vez mais, ganhando importância, além da utilização como meio para mediar e gerir a educação a distância baseada na Internet. Começamos expondo o conceito de educação a distância, fazendo uma breve referência da multimídia, seu papel na comunicação e na interação com o computador. Iniciamos pela Internet, com um pouco da sua história e algumas particularidades, pois é considerada como o maior sistema de comunicação já desenvolvido. Em seguida, trabalharemos propriamente no tema ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), abordando o seu conceito, suas características, a classificação do AVA e apresentaremos as possibilidades de interatividade, com a utilização dos dois tipos de ferramentas de interação. Falaremos do processo de customização da interface e por último, faremos uma apresentação de três ambientes virtuais de aprendizagem fechados utilizados no mercado, apontando além de suas características, as desvantagens encontradas na funcionalidade de suas ferramentas e interfaces, que não permitem customização.

Educação a Distância

Hoje temos as modalidades de educação presencial, semi-presencial e a distância. A educação presencial é a dos cursos regulares, em que professores e alunos se

encontram sempre em um mesmo local. É o ensino convencional. A semi-presencial acontece em parte na sala de aula e outra parte a distância, através de tecnologias. A educação a distância pode ter ou não momentos presenciais, porém acontece fundamentalmente com professores e alunos separados fisicamente no espaço e/ou no tempo, mas podendo interagir juntos através de tecnologias de comunicação.

A educação a distância, em sua forma empírica, é conhecida desde o século XIX e está muito em voga atualmente, pois nas últimas décadas passou a fazer parte das atenções pedagógicas. Ela foi utilizada inicialmente como recurso para superação de deficiências educacionais, para a qualificação e preparo profissional e aperfeiçoamento de conhecimentos. Hoje, cada vez mais usada em programas que complementam outras formas tradicionais de interação, sendo vista por muitos como uma modalidade de ensino alternativo que pode complementar parte do sistema regular de ensino presencial.

De acordo com o decreto 2.494/98, do MEC,

educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

A educação a distância evoluiu com as tecnologias disponíveis em cada momento histórico, as quais influenciaram o ambiente educativo e a sociedade. O desenvolvimento da EAD pode ser descrito basicamente em três gerações, conforme os avanços e recursos tecnológicos e de comunicação de cada época.

- **Primeira geração:** Ensino por correspondência, caracterizada pelo material impresso iniciado no século XIX.
- **Segunda geração:** Teleducação/Telecursos, com o recurso aos programas radiofônicos e televisivos, aulas expositivas, fitas de vídeo e material impresso. A comunicação síncrona predominou nesse período.

- **Terceira geração:** Ambientes interativos, com a eliminação do tempo fixo para o acesso à educação, a comunicação é assíncrona em tempos diferentes e as informações são armazenadas e acessadas em tempos diferentes sem perder a interatividade. As inovações da Internet possibilitaram avanços na educação a distância nesta geração do século XXI, com a utilização de plataformas de ambientes virtuais, com diversas ferramentas de interação multidirecional entre alunos e tutores, como chats, fóruns, wikis, jogos virtuais, entre outras.

Ferramentas Midiáticas

Multimídia é considerada a combinação de todas as formas preliminares de comunicação, controlada por computador. Ela combina pelo menos um tipo de mídia estática (texto, fotografia, gráfico), com pelo menos um tipo de mídia dinâmica (vídeo, áudio, animação). A multimídia tem o potencial para ser a forma mais poderosa de comunicar idéias e vivenciar novos conceitos por permitir a apresentação multisensorial dos seus conteúdos.

O termo multimídia refere-se, portanto, a tecnologias com suporte digital para criar, manipular, armazenar e pesquisar conteúdos. Os conteúdos multimídia estão associados normalmente a um computador pessoal que inclui suportes a dispositivos como discos ópticos (CDs e DVDs); abrange também nas ferramentas de informática a utilização de arquivos digitais para a criação de apresentações empresariais, catálogos de produtos, exposição de eventos e para catálogos eletrônicos com mais facilidade e economia.

Ela se diferencia de uma simples apresentação com som e vídeo, pois possui um fator essencial entre todos os elementos que é a interatividade. A multimídia interativa propicia ao usuário a capacidade de manusear informações, ter experiências com simulação, participar de jogos virtuais, solucionar problemas complexos, entre outras coisas.

Para trabalhar efetivamente com multimídia, precisa-se entender como criar cada elemento e saber como vinculá-los utilizando as ferramentas e tecnologias apropriadas. Como a multimídia utiliza um conjunto de ferramentas ou elementos para transmitir uma mensagem, é importante salientar que é raro necessitar de todas essas ferramentas para executar uma única tarefa.

A partir do momento em que a multimídia associou-se ao hipertexto, ela tornou-se mais interativa e passou a ser chamada de hipermídia. (Bittencourt, 2002)

Os hiperlinks permitem que textos, imagens, gráficos, sons, vídeos, animações, entre outros, sejam vinculados a eles e tragam mais detalhes sobre um determinado assunto ou mesmo executem uma ação. Com a hipermídia o usuário pode movimentar-se pelo conteúdo de forma não-linear, rápida e intuitiva. (Barros, 2002)

Internet

A Internet é um conjunto de computadores interligados em redes que tem em comum um conjunto de protocolos e serviços, de uma forma que os usuários conectados possam usufruir de serviços de informação e comunicação de alcance mundial.

A história da Internet é dos tempos remotos da Guerra Fria. Ela foi desenvolvida com o nome de ArphaNet para manter a comunicação das bases militares dos Estados Unidos. Quando a ameaça da Guerra Fria passou, a ArphaNet tornou-se tão inútil que os militares já não a consideravam tão importante para mantê-la sob a sua responsabilidade. Foi assim permitido o acesso aos cientistas que, mais tarde, cederam a rede para as universidades as quais, sucessivamente, passaram-na para as universidades de outros países, permitindo o acesso para que pesquisadores domésticos a acessarem, até que mais de 5 milhões de pessoas já estavam conectadas com a rede e, para cada nascimento, mais 4 se conectavam dentro da imensa teia da comunicação global.

Atualmente, não é mais um artigo de luxo ou simples questão de opção uma pessoa utilizar e dominar as técnicas e serviços disponíveis na Internet, pois esta é considerada o maior sistema de comunicação desenvolvido pelo homem. Com o

surgimento da *World Wide Web*, esse meio foi enriquecido. O conteúdo da rede ficou mais atraente com a possibilidade de incorporar imagens e sons. Um novo sistema de localização de arquivos criou um ambiente em que cada informação tem um endereço único e pode ser encontrada por qualquer usuário da rede.

Uma das características mais importantes da *web* é a sua interface gráfica junto com o conceito do hipertexto originado na multimídia, que permite ao usuário liberdade e flexibilidade na navegação pelos conteúdos e ferramentas (Freitas, 1999). Alguns teóricos dizem que a Internet é um conjunto de quatro características, que juntas, fazem com que ela seja um meio de comunicação diferente dos demais.

- **Velocidade:** Permite que determinadas tarefas possam ser realizadas em um tempo infinitamente menor do que na vida real.
- **Hipertextualidade:** A navegabilidade pelas páginas dos *sítes* ocorre através dos *hyperlinks*, que permitem que se possa ir de uma página a outra, ou de um *site* a outro. Na leitura de livros também ocorre a hipertextualidade com as citações de outros livros, porém, nesse caso é bem mais lenta e complexa, pois é preciso recorrer a outros materiais.
- **Multimídia ou hipermídia:** A Internet possibilita a integração de diversas mídias estáticas e dinâmicas. Pode ser texto, foto, áudio e vídeo numa mesma página.
- **Interatividade:** Em tempo real, a Internet possibilita a interatividade das pessoas em contato com outras pessoas e com o próprio ambiente de forma instantânea. Os usuários podem interagir com os sites de diversas maneiras, como num formulário, ao fazerem comentários ou publicarem notícias num *blog*.

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A Internet possibilitou a criação e o crescimento de comunidades virtuais. A simples criação de comunidades virtuais não significa a criação de grupos de estudo, pois pertencem a públicos e gêneros variados, sendo algumas voltadas ao entretenimento, outras à distribuição de notícias e aquelas específicas com foco no ensino e aprendizagem.

A otimização dos *softwares* para esse modelo educacional leva em consideração discussões pedagógicas para o desenvolvimento de metodologias educacionais utilizando recursos de interação e incorporando o potencial de informação da Internet.

O ambiente virtual de aprendizagem, também conhecido como LMS¹ é um *software* criado para a gestão de cursos com acesso pela Internet. Sua elaboração tem como princípio auxiliar os professores no gerenciamento de conteúdos para os alunos e na administração do curso. Todo o conteúdo disponibilizado e a interação entre os alunos e professores são realizados dentro desse ambiente.

Os ambientes virtuais de aprendizagem devem oferecer uma interface clara, que permita o acesso a todas as áreas do ambiente e que possibilite interação, navegação, aprendizagem e pesquisa. Devem possuir recursos interativos, em que o uso deve ser estimulado por atividades propostas pelo professor. Um ambiente de ensino-aprendizagem mal planejado e mal estruturado pode provocar dificuldades na comunicação entre aluno e professor e, conseqüentemente, gerar dúvidas na aprendizagem. Tudo isso pode fazer com que o aluno perca o interesse e amotivação em participar do curso, provocando até mesmo frustrações.

Características dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem

¹ Learning Management System conhecidos como LMS significam em português Sistema de Gestão da Aprendizagem (SGA).

A partir das ideias de Okada e Santos (2003) e Caldeira (2004), os ambientes virtuais de aprendizagem devem oferecer aos participantes:

- **Interface clara:** deve oferecer uma interface clara, facilitando a navegabilidade e acesso a todas as áreas do ambiente. A interface deve permitir a produção de conteúdos, gerência de dados, comunicação e controle de informações circuladas no ambiente.
- **Recursos interativos:** o ambiente deve possuir recursos que estimulem a interação dos participantes, recorrendo aos mecanismos possibilitados pela Internet, podendo ser efetuadas entre alunos/professores e/ou alunos/alunos.
- As interações devem ser estimuladas pelas atividades propostas pelo professor.
- **Estrutura:** deve permitir um atendimento mais individualizado ao aluno. O ambiente virtual de aprendizagem deve oferecer possibilidade para que o aluno possa ser atendido pelo professor de uma forma exclusiva e particular.
- **Assincronicidade e independência:** o espaço e o tempo já não são obstáculos para a aquisição de conhecimento. O processo de ensino-aprendizagem é mais flexível, na medida em que se adapta às condições e necessidades de cada estudante, em contrapartida é exigida maior autonomia por parte deles.
- **Baseados na comunicação escrita (*text-based*):** há uma predominância de texto escrito como forma de comunicação, com a possibilidade de registro e armazenamento de interações. Outras atividades ligadas à escrita que facilitam a identificação de diferentes estilos de pensamento podem ser desenvolvidas, como a produção de textos, resenhas, etc.
- **De muitos para muitos:** o ambiente privilegia a interação entre os envolvidos no processo. Interação esta que é democrática, favorecendo o diálogo e

excluindo a figura do professor enquanto centralizador de conhecimento. O aluno participa ativamente no processo de ensino-aprendizagem.

- **Mediada por computador:** os ambientes virtuais estão alocados em um computador servidor que será acessado por meio de um computador ligado à Internet, com *login* e senha de acesso.

Classificação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem

De acordo com Okada (2004), os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser classificados em três tipos:

- **Ambiente Instrucionista:** ambiente que centraliza na distribuição de conteúdos, sem mediação pedagógica e em suportes tutoriais ou formulários enviados por *e-mail*. A prática de tutor se limita à gestão burocrática do processo de ensino. É caracterizada por uma fraca interação e a participação *on-line* do estudante é, praticamente, individual.
- **Ambiente Interativo:** é centrado na interação *on-line*, em que a participação é fundamental para o curso. Neste ambiente ocorre muita discussão e reflexão. Os materiais têm o objetivo de envolver e são desenvolvidos no decorrer do curso com as opiniões e reflexões dos participantes e com as ideias formuladas nas áreas de discussão. As atividades podem ser organizadas em temas de interesses e os profissionais externos podem ser convidados para conferências. Podem ocorrer tantos eventos assíncronos como síncronos.
- **Ambiente Colaborativo:** o objetivo é o trabalho colaborativo e participação *on-line*. Existe uma forte interação entre os participantes através de comunicação *on-line*, construção de pesquisas, descobertas de novos desafios e soluções. O conteúdo do curso é definido pelos indivíduos do grupo e tem um caráter dinâmico. Possibilita a construção de comunidades de aprendizado, onde o relacionamento e proximidade são fundamentais.

Podemos inferir que tanto as práticas colaborativas como as interativas possuem como elemento fundamental a interação no decorrer do processo, em que os conteúdos do curso são construídos pelos próprios participantes. Sendo assim, em vez de separar o ambiente colaborativo do ambiente interativo, é conveniente associá-los, obtendo assim um único ambiente: colaborativo e interativo, pois aonde existe a colaboração existe interação e vice-versa.

Interação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem

O desenvolvimento dos ambientes virtuais de aprendizagem, como uma das ferramentas de educação a distância mais importantes da atualidade, tem requerido dos desenvolvedores um cuidado maior quanto aos processos de comunicação e com as formas de interação proporcionadas aos seus participantes, preocupação não marcante nas primeiras concepções de EAD (Belloni, 2001).

Neste processo, conforme Peters, 2001, p. 179:

os estudantes não devem ser objetos, mas, sim, sujeitos do processo de aprendizagem. Por isso devem ser criadas situações de ensino e aprendizagem nas quais eles mesmos possam organizar seu estudo (princípio do estudo autônomo). O próprio estudo não é iniciado, dirigido por eventos expositivos e receptivos ritualizados, mas, sim, por meio de discussão e interação (princípio do estudo por meio de comunicação e interação).

Atualmente, o desenvolvimento de ambientes de EAD deve ir além da simples tradução de “aulas presenciais” para “aulas virtuais”, em um espaço virtual da *web*. O formato desses ambientes é dado por uma rede de articulações de estratégias e táticas pedagógicas, as quais são definidas a partir dos objetivos e pressupostos pedagógicos da instituição responsável.

Na interação nos AVAs acontecem os vínculos que amparam as relações entre os sujeitos. Nessa maneira dinâmica de interagir, segundo Machado (2008), o conhecimento desinstala as certezas, abrindo vários caminhos de novos conhecimentos a serem construídos. Faz-se necessária a participação do professor para orientar, mediar e acompanhar o processo de aprendizagem dos sujeitos participantes dessa interação, pois apenas o uso de qualquer tecnologia,

independente de que tipo possa ser, por si só não substitui o professor e sua tarefa. Ao contrário, se bem utilizadas as tecnologias podem ser de grande valia para o professor como recurso pedagógico.

Existem mecanismos disponibilizados nos AVAs que possibilitam uma interação síncrona, ou seja, que ocorre em tempo real, com todos os participantes *on-line* e assíncrona, em que não precisa ser em tempo determinado para todos e pode ser acessada em horário flexível. Como ferramentas de interação temos:

- **Interação Assíncrona**

- **E-mail:** forma digital de correspondência enviada pela Internet.
- **Grupo de discussão:** troca de informações através de mensagens entre vários membros de uma comunidade virtual com interesses afins.
- **World Wide Web:** permite o acesso universal de um grande número de pessoas a um grande universo de documentos.
- **FTP e download:** ferramentas de trocas de arquivos
- **Vídeo e áudio:** possibilidade de assistir e ouvir de uma forma assíncrona os vídeos e áudios previamente armazenados no servidor.

- **Interação Síncrona**

- **Chat:** Também conhecido como bate-papo corresponde a conversa mantida na Internet ou rede de computadores, em salas virtuais, em que os participantes devem estar cadastrados para participarem.
- **Vídeo-conferência:** comunicação através de envio de áudio e vídeo via *web*, em tempo real, por meio de câmeras conectadas ao computador Rocha (2000).

- **Teleconferência:** conferência a distância em tempo real envolvendo a transmissão e recepção de diversos tipos de mídias, bem como as suas combinações Rocha (2000).
- **Áudio-conferência:** sistema de transmissão de áudio, recebido por um ou mais utilizadores simultaneamente Rocha (2000).

Customização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os AVAs são plataformas desenvolvidas por empresas de informática e universidades, atendendo a uma demanda geral, construídas com bases em fundamentações pedagógicas e conceitos de páginas *web* voltadas à Internet. Cada plataforma possui uma interface única e características próprias de funcionamento, administração e recursos interativos. A maioria dos autores propõe o AVA como ambiente centralizado na aprendizagem. Assim sendo, a abordagem pedagógica significa a adoção de uma ou outra teoria de aprendizagem que irá definir o processo de aquisição de conhecimento em um ambiente virtual.

Uma das soluções tecnológicas existentes nos AVAs é a combinação de tecnologias de base de dados e programação *web*. Nesta solução, os dados circulados pela plataforma são armazenados numa base de dados relacional. Pela linguagem de programação dinâmica na Internet, os dados na base de dados são transformados em interfaces que serão exibidos nos *browsers*² dos computadores dos alunos. Esta solução permite comunicações síncronas e assíncronas, possibilitando uma grande interação pelos participantes do curso.

² Browsers em português significa navegadores. São os softwares utilizados para que as pessoas possam acessar a Internet.



Figura 1 – Uma solução de funcionamento para os AVAs
Fonte: Cortimiglia (2004)

A maioria das plataformas não disponibiliza customização de seus recursos e funcionalidades a terceiros e usuários finais. São *softwares* proprietários, ou seja, produtos que possuem direitos autorais e patentes, vinculados ao criador ou a distribuidora, impossibilitando a cópia, redistribuição ou modificação do seu código fonte.

Ao adquirir a licença para instalação ou utilização, a instituição de ensino adapta os cursos conforme os recursos disponíveis na plataforma. Como os recursos são genéricos e não possibilitam alterações ou inclusões, os cursos acabam não tendo identidades próprias.

Existem alguns ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis no mercado. Podem ser *softwares* livres ou seja, a licença de utilização é gratuita ou paga. O Teleduc e o Moodle são exemplos de plataformas gratuitas e como sistemas digitais pagos temos o Blackboard e Learning Space, dentre outros.

Plataforma Teleduc

O TelEduc³ é um ambiente virtual projetado para a criação e administração de cursos na Internet. Ele foi desenvolvido pelo Núcleo de Informática aplicado à Educação (NIED) em conjunto com o Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

³ Disponível para mais informações em <http://www.teleduc.org.br/>

Conforme descrito em no *site* da NIED-UNICAMP, o TelEduc foi concebido tendo como elemento central a ferramenta que disponibiliza atividades. Os alunos e professores podem utilizar ferramentas como: Material de Apoio, Leituras, Perguntas Frequentes. O principal objetivo de criação desse ambiente foi a necessidade de suporte para a formação de professores, tendo como foco o trabalho com informática educativa.

Ele apresenta características próprias que o diferencia dos demais ambientes de educação a distância, utilizando recursos que facilitam a utilização por pessoas que não são especialistas em computação.

As funcionalidades oferecidas pelo Teleduc estão divididas em três grupos: ferramentas de coordenação, de administração e de comunicação.

- **Ferramentas de coordenação:** tem como objetivo principal organizar as ações no curso, informando aos alunos as intenções da proposta e contribuindo para uma melhor organização e compreensão da dinâmica de trabalho.
- **Ferramentas de comunicação:** só podem ser acessadas dentro do ambiente, a exemplos do correio, bate-papo, fóruns de discussão e mural. Entretanto com o desenvolvimento de novas versões, já se pode enviar *e-mail* externo aos destinatários, porém a resposta só pode ser dada a partir do acesso ao ambiente.
- **Ferramentas de administração:** têm como objetivo dar apoio ao gerenciamento do curso através do suporte e da administração e não são visíveis aos alunos.

Porém mesmo com as atualizações, a plataforma apresenta algumas desvantagens em quesitos como navegabilidade e usabilidade. Versão analisada: 3.3.8.

- A interface gráfica com o usuário impossibilita personalização do ambiente, tanto das cores quanto fontes, bem como a disponibilização de itens e links. Ele não possibilita a criação de subpastas no ambiente.
- No critério navegabilidade, o TelEduc necessita que sejam abertas muitas janelas para localizar e abrir documentos e materiais.
- Não possui mecanismos de desenvolvimento de atividades do tipo *quiz* ou múltipla escolha com respostas rápidas para os alunos com a utilização das ferramentas padrão. Também não aceita interação com outras ferramentas e pacotes de produção de conteúdos existentes no mercado.
- No item viabilização de material didático, não há possibilidade de interação. Todo o material personalizado deve estar dentro de *links* dificultando a navegação.
- Outro item de desvantagem é a impossibilidade da geração de backup pelo autor do curso, bem como a dificuldade de reaproveitamento da estrutura criada para outros cursos.
- Na administração de controle de alunos, é necessária a inclusão de alunos um a um. Para cada curso, a plataforma gera novo *login* e nova senha de acesso, obrigando aos alunos a configurar as novas informações para que tenham apenas um registro no banco de dados das informações de acesso.

Plataforma Blackboard

O AVA Blackboard⁴ foi criado em 1997, tendo como co-fundadores Matthew Pittinsky, Michael Chasen e Daniel Cane. Em 1998, fundiu-se com CourseInfo LLC, um pequeno curso de fornecedor de *software* de gestão que se originou na

⁴ Disponível para mais informações em <http://www.blackboard.com/>

Universidade de Cornell. A intenção era fornecer a educadores e professores de diversas áreas um ambiente em que fosse possível montar um curso virtual.

Esse ambiente possui uma interface para desenho de curso que combina ferramentas educacionais e administrativas e é divulgado como de fácil manipulação, baixo custo, altamente flexível e prático. Como não requer conhecimento especializado de HTML ou de qualquer outra habilidade mais avançada na área de computação gráfica, nem programas de autoria complementares, este *courseware*⁵ viabiliza aos professores a criação de cursos na Internet, seguindo o manual, sem que seja necessário conhecimento prévio e específico em computação. Os professores/instrutores e/ou designers podem adicionar componentes *on-line* a suas aulas, abrigar um curso completo na *web* e publicar materiais suplementares para seus cursos presenciais.

O Blackboard é um *software* proprietário e possui algumas características e desvantagens em se trabalhar e customizar a interface. Versão analisada: 6.0.

- A interface gráfica com o usuário impossibilita personalização do ambiente. Muda apenas a forma e as cores dos botões de navegação.
- A navegabilidade, na plataforma Blackboard, é complicada porque o botão voltar não está sempre ativo. Não existem botões de próxima página e página anterior.
- Os nomes de documentos pessoais aparecem na ferramenta mapa do curso, mas não podem ser clicados.

Como é um *software* proprietário, a instituição que adquirir licença de uso não possui liberdade, nem autonomia para programar sua interface e integrar seus conteúdos pedagógicos conforme queira e deve seguir os recursos que a plataforma oferece.

⁵ Palavra em inglês que significa *software* específico para a área da educação.

Plataforma LearningSpace

A plataforma LearningSpace⁶ é um ambiente de suporte para educação a distância desenvolvido pela Lotus/IBM, que permite a criação de cursos com base no ambiente de *groupware*⁷ do Lótus Notes/Domino. Este ambiente pressupõe o apoio a atividades assíncronas, propiciando o trabalho colaborativo entre equipes com múltiplos níveis de comunicação.

O LearningSpace tem uma interface para a Internet que facilita a participação dos alunos nos cursos e permite aos instrutores a criação de conteúdo do curso. Outra característica é a facilidade de desenvolvimento de cursos, não sendo necessário qualquer conhecimento em linguagens de programação.

O sistema é composto de:

- **Agenda:** módulo central para que os participantes naveguem através dos materiais do curso de acordo com o projeto instrucional e a estrutura do curso criada pelo professor. Através deste módulo, os estudantes podem conhecer os objetivos de aprendizagem, as tarefas a serem executadas, os prazos estabelecidos para navegação nos materiais do curso e as perguntas a serem respondidas. A agenda pode ser organizada por dias, semanas ou meses bem como por módulos para instrução auto dirigida.
- **Centro de Mídia:** base de conhecimento criada pelo professor ou projetista, com o conteúdo relacionado ao curso, tal como acesso a fontes externas, como na *web* e outros repositórios de recursos educacionais. O conteúdo de cada curso pode ser texto, vídeo clipes, gráficos, planilhas eletrônicas, simulações, entre outros.
- **Sala de Curso:** ambiente interativo para que os alunos tenham discussões privadas e públicas entre si e com o professor, para compartilhamento de

⁶ Disponível para mais informações em <http://www.lotus.com/learningspace/>

⁷ Palavra em inglês que significa *software* colaborativo. É um programa que apóia o trabalho em grupo.

informações e execução de trabalhos em grupo. A sala de curso proporciona suporte para cooperação assíncrona e síncrona através de recursos de *whiteboard*⁸ e videoconferência.

- **Descrição dos Participantes:** *homepages* criadas pelos alunos e professores com informação para contato, fotografias, experiência e interesses.
- **Gerenciador de Avaliação:** ferramenta de avaliação que permite ao professor enviar perguntas e receber respostas dos alunos de forma privada. Para isso, as perguntas são colocadas na agenda e são enviadas por correio eletrônico para os alunos que as enviam de volta junto com a resposta acessível somente para o professor.

A plataforma *LearningSpace* possui algumas características limitadoras na sua funcionalidade impossibilitando a customização da sua interface:

- Custo elevado para a aquisição. A licença é comercializada levando-se em consideração a quantidade de alunos que utilizarão a plataforma.
- Como é um *software* proprietário, a instituição de ensino não possui liberdade, nem autonomia para programar sua interface e integrar seus conteúdos pedagógicos conforme queira, devendo seguir os recursos que a plataforma oferece.
- Conteúdo dos cursos: para cada curso somente um único projetista é considerado pelo sistema e, normalmente, esse projetista é o professor do curso.
- Na área de administração: há um único administrador, que não pode configurar ou adicionar conteúdo ao curso, mas apenas iniciar um curso e abrir um curso vazio para um projetista.

⁸ *Whiteboard* é um termo usado para descrever um programa de interação de arquivos compartilhados.

Capítulo 2: Programação, Usabilidade, Navegabilidade e Arquitetura da Informação

Introdução

Os computadores não passariam de objetos decorativos se não fossem criadas as linguagens de programação. Para que os computadores possam fazer alguma coisa devem receber instruções, ou seja, precisamos dar ordens para que executem o que queremos. As solicitações são realizadas na linguagem compreendida por eles. Por isso é utilizado um conjunto de regras sintáticas e semânticas, que um programador pode especificar precisamente, através de uma linguagem, como um computador vai atuar sobre os dados, como estes dados serão armazenados ou transmitidos e quais ações devem ser tomadas sob muitas circunstâncias.

Neste capítulo, abordaremos as linguagens de computação, tão importantes quanto as partes tangíveis da tecnologia, adentrando numa breve descrição da história do primeiro projeto de programação para computador e os conceitos por trás de algo que não conseguimos ver, mas sabemos que funciona e temos a clara visão do resultado. Partiremos para as técnicas de programação, as classificações das linguagens e pelos princípios de como se estabelece que tipo de linguagem será utilizada em um projeto. Em seguida, falaremos dos tipos de *softwares*. Partiremos para os modelos de ambientes virtuais baseados na *web* e as metodologias utilizadas para desenvolvimento de *softwares* e o que representam para o desenvolvimento de programas, a fim de descrever as fases necessárias para a criação de um software, com base na abordagem de concepção de sistemas.

Linguagens de Programação

A linguagem de programação é um conjunto de palavras estruturadas que constitui o código fonte de um *software*. Esse código fonte é depois traduzido para código de máquina, que é executado pelo processador do computador. Uma das principais metas das linguagens de programação é permitir que programadores tenham uma maior produtividade, permitindo expressar suas intenções mais facilmente do que quando comparado com a linguagem que um computador entende nativamente, ou seja, o código de máquina. Isto acontece porque programas escritos em linguagens de programação são traduzidos para o código de máquina do computador no qual será executado ao invés de ser diretamente executado. Assim, linguagens de programação são projetadas para adotar uma sintaxe de nível mais alto, que pode ser mais facilmente entendida por programadores humanos. Linguagens de programação são ferramentas importantes para que programadores e engenheiros de *software* possam escrever programas mais organizados e com maior rapidez.

O primeiro projeto de linguagem de programação surgiu em um computador que não existia. Esse projeto foi idealizado por Ada Lovelace. O projeto do primeiro computador foi idealizado por Charles Babbage que, após gastar fortunas e muito tempo, não conseguiu criar o projeto. A linguagem de programação ADA foi batizada em homenagem a esta primeira programadora. Plankalkül foi a primeira linguagem de programação de alto nível do mundo, criada nos anos 1942 a 1946 por Konrad Zuse na Alemanha. A primeira linguagem de programação de alto nível amplamente usada foi Fortran, criada em 1954.

Uma linguagem de programação pode ser convertida ou traduzida, em código de máquina por compilação ou interpretação, que juntas podem ser chamadas de tradução (ENTSMINGER, 1993). Se o método utilizado traduz todo o código do programa, para só depois executá-lo, então se diz que o programa foi compilado e que o mecanismo utilizado para a tradução é um compilador. A versão compilada do programa é armazenada, de forma que o programa possa ser executado um número indefinido de vezes sem que seja necessária nova compilação, o que compensa o tempo gasto em compilação. Isso acontece com linguagens como Pascal e C.

Se o texto do programa é traduzido à medida que vai sendo executado, num processo de tradução de trechos seguidos de sua execução imediata, então se diz que o programa foi interpretado e que o mecanismo utilizado para a tradução é um interpretador. Programas interpretados são geralmente mais lentos do que os compilados, mas geralmente são também mais flexíveis, já que podem interagir com o ambiente mais facilmente. Isso acontece com linguagens como Javascript, Python ou Perl.

Embora haja essa distinção entre linguagens interpretadas e compiladas, as coisas nem sempre são tão simples. Há linguagens compiladas para um código de máquina de uma máquina virtual, (sendo esta máquina virtual apenas mais um *software*, que emula a máquina virtual sendo executado em uma máquina real), como o Java e o Parrot. E também há outras formas de interpretar em que os códigos-fontes, ao invés de serem interpretados linha-a-linha, têm blocos "compilados" para a memória, de acordo com as necessidades, o que aumenta a performance dos programas quando os mesmos módulos são chamados várias vezes, técnica conhecida como JIT (*Just In Time*).

Como exemplo, podemos citar a linguagem Java. Nela, um compilador traduz o código java para o código intermediário (e portátil) da JVM (Java Virtual Machine ou Máquina Virtual Java). As JVMs originais interpretavam esse código, de acordo com o código de máquina do computador hospedeiro, porém atualmente elas compilam, segundo a técnica JIT o código JVM para código hospedeiro.

Geração	Característica	Linguagens
Primeira	Linguagens de baixo nível	Assembly
Segunda	Primeiras linguagens	Fortran, Algol
Terceira	Procedurais e estruturadas	Pascal, C
Quarta	Linguagens que geram programas em outras linguagens e linguagens de consulta	Java, C++, SQL

Tabela 1 – Linguagens de programação quanto à geração. Fonte: adaptado de Ceruzzi (1998)

Técnicas de Programação

Conforme definição de Campbell-Kelly (2003), existem algumas técnicas de programação:

- **Técnica de programação linear:** em matemática, problemas de programação linear são problemas de otimização nos quais a função objetivo e as restrições são todas lineares. Programação Linear é uma importante área da otimização por várias razões. Muitos problemas práticos em pesquisa operacional podem ser expressos como problemas de programação linear. Certos casos especiais de programação linear, tais como problemas de *network flow* e problemas de *multicommodity flow* são considerados importantes o suficiente para que se tenha gerado muita pesquisa em algoritmos especializados para suas soluções.
- **Técnica de programação modular:** é um paradigma de programação no qual o desenvolvimento das rotinas de programação é feito através de módulos, que são interligados entre si através de uma interface comum. Foi apresentado originalmente pela Information & Systems Institute, Inc. no National Symposium on Modular Programming em 1968, com a liderança de Larry Constantine.
- **Técnica de programação estruturada:** é uma forma de programação de computadores que preconiza que todos os programas possíveis podem ser reduzidos a apenas três estruturas: sequência, decisão e iteração. Tendo, na prática, sido transformada na programação modular, a programação estruturada orienta os programadores para a criação de estruturas simples em seus programas, usando as sub-rotinas e as funções. Foi a forma dominante na criação de *software* entre a programação linear e a programação orientada por objetos.
- **Técnica de programação orientada a objeto:** orientação a objetos, também conhecida como Programação Orientada a Objetos (POO) ou ainda em inglês

Object-Oriented Programming (OOP) é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de *software* baseado na composição e interação entre diversas unidades de *software* chamadas de objetos. Em alguns contextos, prefere-se usar modelagem orientada ao objeto, em vez de programação. De fato, "orientação a objeto" tem bases conceituais e origem no campo de estudo da cognição, que influenciou a área de inteligência artificial e da linguística no campo da abstração de conceitos do mundo real. A análise e projeto orientados a objetos tem como meta identificar o melhor conjunto de objetos para descrever um sistema de *software*, onde o funcionamento deste sistema se dá através do relacionamento e troca de mensagens entre estes objetos. Na programação orientada a objetos, implementa-se um conjunto de classes que definem os objetos presentes no sistema de *software*. Cada classe determina o comportamento (definido nos métodos) e estados possíveis (atributos) de seus objetos, assim como o relacionamento com outros objetos.

Classificação

Conforme Ceruzzi (1998), as linguagens de programação são classificadas em:

- **Linguagem de máquina:** todos os computadores possuem em seu processador um conjunto de códigos que podem executar expresso em números binários. Um programa em código de máquina consiste numa sequência de números em sistema binário, hexadecimal ou octal contendo as instruções que o computador deve executar. Hoje em dia ninguém programa em código de máquina, mas esta era a forma de programação usada nos primeiros computadores.
- **Linguagem de montagem:** a linguagem de montagem ou *assembler* está um degrau acima da linguagem de máquina. As instruções brutas do código de máquina são substituídas por símbolos mnemônicos destas instruções. Como existe uma relação direta entre a linguagem de máquina e a linguagem de

montagem esta não é compilada e a passagem para linguagem de máquina é realizada por um montador conhecido em inglês como *assembler*. A linguagem de montagem, como a linguagem de máquina é específica para cada máquina.

Os dois tipos de linguagem de programação acima são conhecidos como linguagens de baixo nível. A linguagem de máquina é uma linguagem de baixo nível de primeira geração e a linguagem de montagem é considerada de segunda geração.

- **Linguagem de alto nível:** neste tipo de linguagem as instruções são dadas em linguagem humana respeitada. Nesse caso, o próprio computador se encarrega de passar as instruções para a linguagem de máquina. Este foi um grande passo, pois abriu o uso dos computadores para os cientistas, engenheiros e administradores. As linguagens de alto nível podem ser interpretadas ou compiladas. Ela será interpretada se o computador for traduzindo para a linguagem de máquina cada instrução conforme for executando. Ela será compilada se todas as instruções do programa forem traduzidas para a linguagem de máquina antes da execução do programa. Neste caso o programa em linguagem de alto nível é conhecido como programa fonte e o programa em linguagem de máquina é conhecido como programa objeto. Como exemplos pode-se citar o Fortran, o Basic, o C++, etc
- **Linguagem de *script*:** são linguagens que atuam dentro de outros programas e que são executadas no computador cliente. Em geral são programas interpretados. Nas *homepages*, por exemplo, programas de *script* podem ser inseridos no cabeçalho. São exemplos de linguagens de *script* o Python, o Perl, o JavaScript, entre outras.

Principais Linguagens de Programação	
Linguagens históricas	Ada, ALGOL, Assembly, AWK, B, BASIC, BCPL, COBOL, CPL, Forth, Fortran, Lisp, Logo, PL/I, Smalltalk
Linguagens acadêmicas	Icon, Pascal, Prolog, Haskell, Lisp, Logo, Lua, Scala, Scheme, Scratch, Tcl
Linguagens proprietárias	ABAP, ActionScript, AWK, COBOL, Delphi, Eiffel, MATLAB, PL/SQL, PowerShell, Scratch, Visual Basic
Linguagens não-proprietárias	Ada, Assembly, C, C++, C#, Icon, Lisp, Logo, Object Pascal, Objective-C, Pascal, Scheme, Smalltalk
Linguagens livres	Boo, D, Erlang, Go, Groovy, Harbour, Haskell, Java, JavaScript, Lua, Perl, PHP, Python, Ruby, Scala, Tcl
Linguagens esotéricas	Befunge, brainfuck, FALSE, INTERCAL, LOLCODE, Malbolge, PATH, Pbrain, SNUSP, Unlambda, Whitespace

Tabela 2 – Principais linguagens de programação. Fonte: adaptado de Wexelblat (1981).

```

function get_content() {
    global $CFG;

    if ($this->content != NULL) {
        return $this->content;
    }

    $this->content = new stdClass;
    $this->content->text = '';
    $this->content->footer = '';

    if (empty($this->instance) or !$this->config->cmid) {
        return $this->content;
    }

    require_once($CFG->dirroot.'/blocks/page_module/lib.php');

    // Gets all of our variables and caches result
    $result = block_page_module_init($this->config->cmid);

    if ($result != false and is_array($result)) {
        // Get all of the variables out
        list($this->cm, $this->module, $this->moduleinstance,
            $this->course, $this->page, $this->baseurl) = $result;

        // Check module visibility
        if ($this->cm->visible or has_capability('moodle/course:viewhiddenactivities', get_context_instance(CONTEXT_COURSE, $this->course->id)))
            // Default: set title to instance name
            $this->title = format_string($this->moduleinstance->name);

        // Calling hook, set_instance, and passing $this by reference
        $result = block_page_module_hook($this->module->name, 'set_instance', array($this));

        if (!empty($this->content->text) and !$this->cm->visible) {
            $this->content->text = '<span class="dimmed_text">'. $this->content->text. '</span>';
        }
    }
}

```

Figura 2 – Exemplo de um código de uma linguagem de programação. Fonte: próprio autor

Tipos de Softwares

Qualquer computador moderno tem uma variedade de programas que fazem diversas tarefas. Conforme Campbell-Kelly (2003), os *softwares* podem ser classificados em duas grandes categorias:

- **Software de sistema:** programas já embutidos ou instalados nos computadores que controlam seus dispositivos, como o *firmware* (o BIOS dos computadores pessoais), drivers de dispositivos, o sistema operacional e tipicamente uma interface gráfica que, em conjunto, permitem ao usuário interagir com o computador e seus periféricos.
- **Software aplicativo:** programa que permite ao usuário fazer uma ou mais tarefas específicas. Aplicativos podem ter uma abrangência de uso de larga escala, muitas vezes em âmbito mundial; nestes casos, os programas tendem a ser mais robustos e mais padronizados, como Microsoft Word, Excel.

Atualmente temos um novo tipo de *software*. O *software* como serviço, que é um tipo que roda diretamente na Internet, não sendo necessário instalar nada no computador do usuário. Geralmente esse tipo de *software* é gratuito e tem as mesmas funcionalidades das versões desktop.

Todo o *software* é publicado sob uma licença, que define - e até restringe - qual a forma que se pode utilizar o *software*, como o números de licenças, modificações, etc.

Software Livre

Software livre, conforme a definição criada pela *Free Software Foundation* e disponibilizada em seu site, é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído, seja com ou sem modificações, seja de graça ou cobrando uma taxa pela distribuição, para qualquer pessoa e em qualquer lugar, sem ter que pedir ou pagar pela permissão para fazê-lo.

O conceito de livre se opõe ao conceito de *software* restritivo ou *software* proprietário, mas não ao *software* que é vendido almejando lucro, que é o *software* comercial. A maneira usual de distribuição de *software* livre é anexar a este uma licença de *software* livre, e tornar o código fonte do programa disponível.

Um *software* é considerado como livre quando atende aos quatro tipos de liberdade para os usuários do *software* definidas pela *Free Software Foundation*:

- A liberdade para executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº 0);
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade nº 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- A liberdade de redistribuir, inclusive vender, cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº 2);
- A liberdade de modificar o programa, e liberar estas modificações, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade nº 3). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.

A liberdade de executar o programa significa a liberdade para qualquer tipo de pessoa física ou jurídica utilizar o *software* em quantas máquinas quiser, em qualquer tipo de sistema computacional, para qualquer tipo de trabalho ou atividade e sem nenhuma restrição imposta pelo fornecedor.

A liberdade de redistribuir o programa compilado, isto é em formato binário, necessariamente inclui a obrigatoriedade de disponibilizar seus códigos-fonte. Caso o *software* venha a ser modificado e o autor da modificação queira distribuí-lo, gratuitamente ou não, será também obrigatória a distribuição do código fonte das modificações, desde que elas venham a integrar o programa. Não é necessária a autorização do autor ou do distribuidor do *software* para que ele possa ser redistribuído, já que as licenças de *software* livre assim o permitem.

Para que seja possível estudar ou modificar o *software* (para uso particular ou para distribuir) é necessário ter acesso ao código-fonte. Por isso a disponibilidade desses arquivos é pré-requisito para a liberdade do *software*. Cada licença determina como será feito o fornecimento do código fonte para distribuições típicas.

Para que essas liberdades sejam reais, elas devem ser irrevogáveis. Caso o desenvolvedor do *software* tenha o poder de revogar a licença, o *software* não é livre.



Figura 3 – Logotipo da *Free Software Foundation*. Fonte: site da fundação <www.fsf.org>

Software Livre e Software em Domínio Público

Software livre é diferente de *software* em domínio público. O primeiro, quando utilizado em combinação com licenças típicas, como as licenças GPL (General Public License) e BSD, garante a autoria do desenvolvedor ou organização. O segundo caso acontece quando se passam os anos previstos nas leis de cada país de proteção dos direitos do autor e este se torna bem comum. Ainda assim, um *software* em domínio público pode ser considerado como um *software* livre (GNU).



Figura 4 – Logotipo da *General Public License*. Fonte: site da fundação <www.gpl.org>

Software Livre e Copyleft

Licenças como a GPL contêm um conceito adicional, conhecido como *Copyleft*, que se baseia na propagação dos direitos. Um *software* livre sem copyleft pode ser tornado não-livre por um usuário, caso desejar. Já um *software* livre protegido por uma licença que ofereça *copyleft*, se distribuído, deverá ser sob a mesma licença, ou seja, repassando os direitos.

Associando os conceitos de *copyleft* e *software* livre, programas e serviços derivados de um código livre devem obrigatoriamente permanecer com uma licença

livre (os detalhes de quais programas, quais serviços e quais licenças são definidos pela licença original do programa). O usuário, porém, permanece com a possibilidade de não distribuir o programa e manter as modificações ou serviços utilizados para si próprio.

Software Código Aberto

Muitos defensores do *software* livre argumentam que a liberdade é valiosa não só do ponto de vista técnico, mas também sob a ótica da moral e ética. É neste aspecto que o movimento de *software* livre (encabeçado pela FSF) se distingue do movimento de código aberto, encabeçado pela OSI (*Open Source Initiative*), que enfatiza a superioridade técnica em relação a *software* proprietário, ao menos em potencial (GNU).

Os defensores do código aberto (também conhecido como *Open source* em inglês) argumentam a respeito das virtudes pragmáticas do *software* livre ao invés das questões morais. A discordância básica dos movimentos está no discurso. Enquanto o foco do movimento encabeçado pela FSF chama a atenção para valores morais, éticos, direitos e liberdade, o movimento encabeçado pela OSI defende um discurso mais agradável às empresas. Com isso, o movimento de *software* livre condena o uso e desenvolvimento de *software* proprietário, enquanto o movimento de código aberto é conivente com o desenvolvimento de *software* proprietário.

As definições oficiais de *software* livre e de código aberto são as mesmas, porém escritas de formas distintas. A OSI define o código aberto usando a definição Debian de *software* livre, que é apenas um detalhamento das quatro liberdades da FSF. Desta forma todo *software* de código aberto é também um *software* livre.

O movimento *software* livre não costuma tomar uma posição sobre trabalhos que não sejam *softwares* e suas respectivas documentações, mas alguns defensores do *software* livre acreditam que outros trabalhos que servem a um propósito prático também devem ser livres.

Para o movimento do *software* livre, que é um movimento social, não é ético aprisionar conhecimento científico, que deve estar sempre disponível, para assim permitir a evolução da humanidade. Já o movimento pelo Código Aberto, que é um movimento mais voltado ao mercado, prega que o *software* desse tipo traz diversas vantagens técnicas e econômicas. O segundo surgiu para levar as empresas a adotarem o modelo de desenvolvimento de *software* livre.

Como a diferença entre os movimentos "Software Livre" e "Código Aberto" está apenas na argumentação em prol dos mesmos *softwares*, é comum que esses grupos se unam em diversas situações ou que sejam citados de uma forma agregadora através da sigla "FLOSS" (*Free/Libre and Open Source Software*).



Figura 5 – Logotipo da *Open Source Initiative*. Fonte: site da fundação <www.opensource.org>

Software Proprietário

Software proprietário ou não livre é aquele cuja cópia, redistribuição ou modificação são em alguma medida restritos pelo seu criador ou distribuidor. A expressão foi cunhada em oposição ao conceito de software livre.

A ideia de software proprietário ou não livre remete-nos a algo que possua um proprietário. O software proprietário é um produto o qual possui direitos autorais e patentes sobre si, impossibilitando a cópia, redistribuição ou modificação do seu código-fonte. Estes direitos autorais e patentes estão vinculados ao criador ou à distribuidora do software.

Normalmente, a fim de que se possa utilizar, copiar, ter acesso ao código-fonte ou redistribuir, deve-se solicitar permissão ao proprietário, ou pagar para poder fazê-lo:

será necessário, portanto, adquirir uma licença, tradicionalmente onerosa, para cada uma destas ações.

Alguns dos mais conhecidos *softwares* proprietários são o Microsoft Windows, o RealPlayer, o Adobe Photoshop, o Mac OS, o WinZip, algumas versões do UNIX, entre outros.

Modelos de Ambientes Virtuais baseados na Web

Entre os diversos modelos de ambientes de educação a distância hospedados na Internet, destacam-se os modelos baseados em componentização, que visa criar sistemas a partir da montagem de componentes, onde cada um deles é uma unidade de software que pode ser agrupada a outras para formar um sistema maior (LIMA, 2026) Isto ocorre porque tais modelos são totalmente flexíveis e permitem a implementação das funcionalidades específicas de cada componente.

Modelo Khan

Para Khan (1997), no momento do projeto de um ambiente virtual de aprendizagem existem alguns componentes que precisam ser considerados.



Figura 6 – Componentes de um ambiente virtual de aprendizagem. Fonte: Khan (1997)

Khan destaca que algumas características são desejáveis em um ambiente virtual. Elas abrangem aspectos pedagógicos, tecnológicos, organizacionais e institucionais, conforme exposto na próxima tabela.

Características	Componente	Relacionamento com ambiente
Interatividade	Ferramentas de internet, hiperlinks, navegadores, ferramentas de autoria, etc	Estudantes podem interagir uns com os outros, com professores e recursos on-line.
Multimídia	Navegadores, ferramentas de autoria, ferramentas de conferência	Suportar os diversos estilos de aprendizagem dos estudantes, incorporando uma variedade de elementos multimídia.
Sistemas abertos	Internet e WWW	Estudantes podem mover-se livremente pelo ambiente e para fora dele.
Controle do estudante	Ferramentas de internet, programas de autoria, hiperlinks, design instrucional, etc.	Permitir que o estudante influencie no que é aprendido, como é aprendido e a ordem em que é aprendido. Estas facilidades dão ao estudante a responsabilidade e a iniciativa para promover seu próprio aprendizado.
Fácil de usar	Padronização nas interfaces e no sistema de navegação	Um ambiente de ensino bem projetado e com interfaces intuitivas pode antecipar as necessidades dos estudantes. Pode reduzir o nível de frustração dos estudantes e tornar o ambiente de ensino amigável. A hipermídia permite que os estudantes explorem e descubram os recursos que melhor convêm as suas necessidades.
Autenticidade	Internet e WWW	Promover ambientes de aprendizado autênticos por tratarem problemas do mundo real e questões relevantes para os alunos. A acessibilidade da informação na web trás realismo e autenticidade para as experiências de aprendizado.

Tabela 3 – Características desejáveis em um ambiente virtual. Fonte: Khan (1997).

Modelo IMS/EDUCOM

O modelo IMS/EDUCOM considera a interface dos ambientes como um dos elementos essenciais, principalmente no que se refere a sua capacidade de customização.

De acordo com Crespo (1998),

através de uma análise de domínio baseada em vários ambientes existentes é definido um modelo conceitual baseado em componentes. Os componentes funcionam como pontos de flexibilização do ambiente final. Desta forma a existência de cada um desses componentes em um ambiente significa que tal ambiente implementa a funcionalidade especificada pelo componente.

A próxima figura representa o modelo conceitual orientado a objetos IMS/EDUCOM, este modelo foi projetado para permitir que os ambientes gerados a partir dele tenham interoperabilidade de conteúdo (CRESPO, 2000).

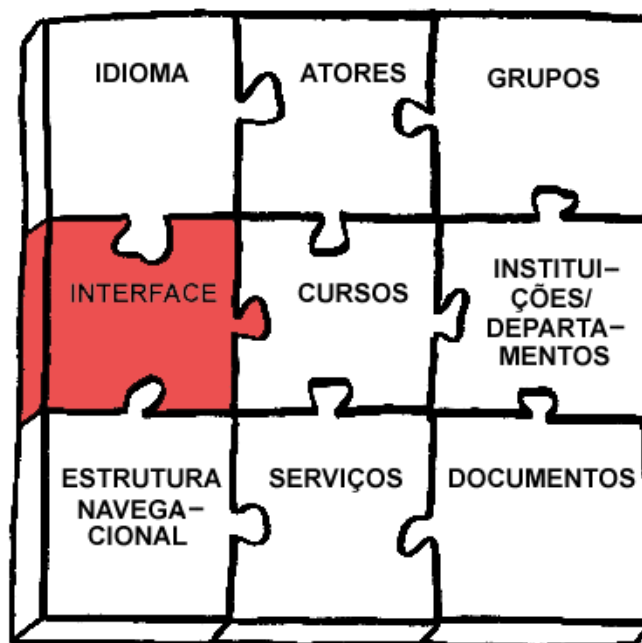


Figura 7 – Modelo conceitual baseado em componentes. Fonte: Crespo (2000).

Metodologias para Desenvolvimento de Softwares

Os métodos de desenvolvimento de sistemas evoluem de uma geração para a outra. Houve a primeira geração, de métodos convencionais; a segunda geração de

métodos estruturados e a terceira geração, dos métodos orientados a objetos, foco da pesquisa.

O enfoque das técnicas e métodos orientados a objetos é diferente dos métodos tradicionais. Na abordagem orientada a objetos o mundo real é constituído por um conjunto de objetos que interagem entre si, cada qual com seu próprio estado e comportamento, que é semelhante ao correspondente no mundo real (SIMIÃO, 2001).

Por existir uma infinidade de metodologias foram escolhidas para a apresentação neste trabalho aquelas mais comentadas ou conhecidas no mercado de desenvolvimento de *softwares*:

Coad &Yourdan: Também conhecida como OOA/OOD, foi uma das primeiras metodologias usando a análise orientada a objetos. Um método considerado muito simples e fácil de entender. Utiliza como principal ferramenta a descrição (modelo de objetos), e especificações de classe e objeto para detalhes não representados no modelo de objetos (modelagem dinâmica). Entretanto, sua notação e o método só se aplicavam a sistemas limitados e por isso é muito pouco usada (MOREIRA, 2010).

OMT (*Object Modeling Technique*): Criada por Rumbaugh (1994), classifica-se como uma metodologia orientada a objetos, mas evoluiu da análise estruturada. Apresenta essencialmente três modelos para descrever um sistema: modelo de objetos que descreve a estrutura estática de dados do sistema (diagramas de classes); o modelo funcional que descreve as transformações de valores dos dados procedidas pelo sistema (diagramas de fluxo de dados); e o modelo dinâmico que descreve a sequência de interações entre os objetos do sistema (diagramas de estados). Os modelos se complementam dando uma descrição completa do sistema. (Rumbaugh, 1994). A OMT divide a o processo de desenvolvimento em três etapas: Análise, Projeto e Implementação (RUMBAUGH, 1994).

Booch: Método proposto por Grady Booch para orientação a objetos, define o sistema analisado com uma série de visões diferentes, onde cada visão é descrita por uma série de modelos de diagramas. Este método é bastante extenso e alguns

usuários consideram seus símbolos difíceis para de serem desenhados à mão. Ainda é composto por um processo no qual o sistema é analisado em macro e micro visões, e onde o processo de desenvolvimento é repetido procurando refiná-lo em sucessivas iterações (MOREIRA, 2010).

OOSE/Objectory: Estes métodos foram construídos por Ivar Jacobson, sob o mesmo ponto de vista básico, podendo considerar que o OOSE resulta da evolução do *Objectory*. Ambos os métodos se baseiam na introdução da noção de caixas, que define as características principais do sistema vistas pelo ator externo (casos de utilização) ou a descrição da interação entre o utilizador e o sistema. Essas caixas são usadas em todas as fases do desenvolvimento (MOREIRA, 2010).

Fusão: Tem abordagem classificada como dirigida a dado. Classificada como segunda geração de métodos porque se baseia nas experiências dos métodos iniciais e utiliza diversas ideias já utilizadas anteriormente. Por exemplo, o desenvolvimento tem as etapas de análise, projeto e implementação, semelhante ao OMT em sua semântica. A análise parecida com o modelo de requisitos OOSE. Entretanto, o sistema é visto como um todo, e não como um conjunto de objetos interagindo; o projeto utiliza modelos diferentes dos de da análise e a especificação compõe-se dos modelos de análise e de projeto (SIMIÃO, 2001).

UML (*Unified Modeling Language*): Metodologia lançada em 1997. Grady Booch e James Rumbaugh e Ivar Jacobson (OOSE e *Objectory*) uniram-se para desenvolver uma metodologia, com objetivo de torná-la padrão na modelagem de sistemas orientados a objeto. A UML, define-se como uma linguagem de modelagem simples, comum e largamente utilizável por usuários de outras metodologias (MOREIRA, 2010).

Segundo Simião (2001), a UML permite especificar, construir, visualizar e documentar os artefatos de um sistema baseados ou não em software. Fornece conteúdo semântico que formaliza e orienta todo o processo de desenvolvimento. Seu objetivo principal é gerar a modelagem dos objetos do mundo real garantindo a interoperabilidade dos recursos envolvidos no processo de desenvolvimento.

Há uma grande variedade de métodos para o desenvolvimento de *softwares*. O trabalho foca a proposta metodológica para desenvolvimento de sistemas que privilegia a atividade do usuário na interação do sistema apresentada por Cybis (1997). Esta metodologia subdivide-se nas etapas de: Análise, Concepção, Projeto, Implementação, Implantação e Revisão.

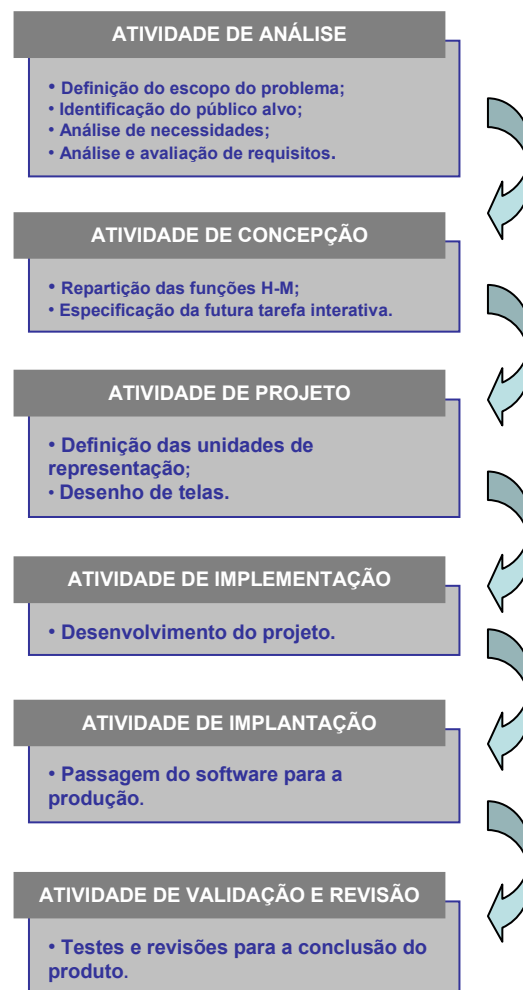


Figura 8 – Abordagem para concepção de interfaces. Fonte: adaptado de Cybis (1997).

Fase Analítica

A etapa de análise para concepção de um software envolve, de um lado, a identificação e o esclarecimento de necessidades dos usuários e, de outro, a identificação e o esclarecimento de requisito do novo sistema (CYBIS, 1997).

A fase analítica permite um projeto de interfaces “centrado no usuário”, e propõe que o projetista conheça o usuário e suas necessidades para então elaborar um sistema que o atenda satisfatoriamente. Este método também é conhecido como projeto participativo (CYBIS, 1997).

Na fase analítica do projeto de ambientes educacionais, as primeiras decisões envolvem questões relacionadas ao tipo de ambiente que se quer produzir, qual o público-alvo, qual a didática apropriada às especificidades do conteúdo e quais as tecnologias educacionais que serão utilizadas (FREITAS, 1999).

Conforme Cybis (1997), a fase analítica visa o levantamento dos requisitos do sistema, e divide-se nas seguintes etapas:

- **Definição do Escopo do Sistema:** O primeiro passo é ter os propósitos da aplicação bem definidos. Obter os requisitos funcionais e não-funcionais, restrições sobre desempenho, segurança, etc.
- **Identificação e Reconhecimento do Público Alvo:** É necessário definir e analisar o usuário padrão através de uma pesquisa da sua situação de trabalho, objetivos, métodos e ferramentas utilizadas. Deve-se conhecer tanto quanto possível o histórico do público-alvo, suas responsabilidades, demografia e expectativas em relação ao sistema.
- **Análise de Necessidades:** Esta etapa obtém como resultados as descrições das tarefas atuais, relatórios dos problemas detectados e aponta soluções informatizadas que possam resolver estes problemas.
- **Análise e Validação de Requisitos:** Nesta etapa busca-se identificar em sistemas semelhantes existentes as características de tarefas interativas propostas para o novo sistema. Algumas técnicas utilizadas nesta etapa são:
 - **Reuniões de *Brainstorming*:** reuniões em conjunto com potenciais usuários visando centrar o foco do projeto, validar e explorar as características do sistema.

- **Sessões de Arranjo e Classificação:** técnica para obter a visão dos usuários sobre a organização de funcionalidades previstas para o produto. Consiste no arranjo e agrupamento de itens por algum critério de semelhança.

Fase de Concepção

A partir de diagramas com os resultados da etapa de análise parte-se para a especificação funcional do sistema, ou seja, determinação das regras do que acontece com a interação do usuário ao que está na tela (futura tarefa interativa) e a divisão das funções Homem-Máquina (CYBIS, 1997).

Repartição de Funções Homem-Máquina: Trata-se da definição de sobre quem faz o que no sistema, considerando para tanto, as características cognitivas dos agentes envolvidos. Outro aspecto importante refere-se ao controle das atividades e ao grau de automatização e flexibilidade na realização das tarefas.

Especificação da Futura Tarefa Interativa: Definição de como o usuário irá interagir com a estrutura funcional do sistema. Esta especificação trata-se de uma descrição formal das ações do usuário utilizando-se algum método de representação existente. Por exemplo: OMT(*Object Modeling Technique*), UML (*Unified Modeling Language*).

Esta descrição deve abstrair detalhes ligados a interface, podendo, por exemplo, especificar uma tarefa de seleção de alternativa sem definir se será representada por botões ou opções de um menu.

Uma ferramenta de representação diagramática que pode ser útil na especificação da futura tarefa interativa é o fluxograma hierárquico que pode rerepresentar o mapa de navegação no ambiente, ou seja, mostrar como os elementos estão ligados e o seu sequenciamento.

Em geral, os fluxogramas contêm somente palavras e símbolos, formando um esquema básico em que todos os membros da equipe de projeto vão se basear durante a implementação.



Figura 9 – Representação de um fluxograma hierárquico. Fonte: Web Style Guide (2002).

Fase de Projeto

Segundo Cybis (1997), as atividades de projeto da interface com o usuário visam definir formas concretas de apoiar a tarefa interativa. Envolvem as definições das unidades de apresentação, como elas se relacionam entre si, como passar de uma à outra, seus componentes e o comportamento dos objetos que as compõem. São elas:

- **Definição das Unidades de Apresentação:** As unidades de apresentação reúnem as ferramentas e objetos necessários para a realização de determinadas tarefas.
Nesta fase são utilizados os fluxogramas gerados na fase de concepção para definir os módulos principais da interface, componentes funcionais, denominações e prevê diálogos (menus, hipertextos) e apresentações (controles, navegação, botões, mostradores).
- **Desenho de Telas:** O desenho das telas tem o objetivo de definir a estrutura e organização visual da interface, propondo os formatos das unidades de representação e de seus componentes. Em geral usa-se *grids* na construção das telas e dos demais componentes.

Algumas ferramentas utilizadas nesta etapa são:

- **Projeto Gráfico:** O projetista pode utilizar metáforas do mundo real para tornar a estrutura do sistema intuitiva. Deve-se buscar a definição de um conceito gráfico que seja adequado ao conteúdo do sistema.
- **Storyboard:** Apresenta uma sequência de desenhos representando a composição e a evolução de uma tela. Os *storyboards* dão uma clara visão do projeto como um todo.

Os modelos mais comuns de *storyboards* são: o tipo gráfico (número limitado de telas) e o tipo ficha (projetos mais complexos, ou mais telas).

Fase de Implementação

A implementação consiste no desenvolvimento do projeto utilizando uma ferramenta de desenvolvimento ou uma linguagem de programação para unir todos os elementos em uma estrutura interativa (CYBIS, 1997).

Conforme Cybis (1997), a implementação envolve algumas etapas que caracterizam a construção e a avaliação de versões intermediárias do produto. São elas:

- **Maquetes:** são *storyboards* informatizados. Tem-se um desenho ou maquete para começar a mostrar aos usuários e perceber suas reações.
- **Protótipo:** consiste em uma versão preliminar do sistema. Os protótipos permitem que soluções de projeto sejam implementadas e avaliadas rapidamente.
- **Versão Beta:** nesta fase a interface está pronta para os ajustes finais (refinamentos). Os usuários reais devem testar o projeto e fornecer relatórios com comentários dos problemas encontrados.

Fase de Implantação

Implantação é a fase do ciclo de vida de um software (programa computacional, documentação e dados), no contexto de um Sistema de Informação, que corresponde textualmente à passagem do software para a produção.

O processo de implantação universal consiste de várias atividades intercaladas como possíveis transições entre elas. Estas atividades podem ocorrer no ambiente de produção e ou no ambiente de desenvolvimento ou em ambos. Pelo fato de cada software ser único, o processo preciso ou procedimentos a serem seguidos são difíceis de definir.

Fase de Revisão e Validação

Antes de ser considerado efetivamente concluído, o produto deve ser submetido a turmas-piloto, de modo que possa ser validado, ou seja, aprovado – o que ocorrerá se tiver atingido os objetivos propostos. A etapa de validação deve considerar a clareza da exposição das ideias, o respeito às regras da língua e os erros de programação.

A validação gera um documento que dá início à revisão, ocasião em que os erros encontrados são sanados e, eventualmente, algumas sugestões são acolhidas, visando o aprimoramento do produto final. E, finalmente, ao final da etapa de revisão, tem-se o curso concluído e pronto para ser implantado.

Usabilidade

O termo usabilidade possui uma série de definições.

Para Bastien e Scapin (1993) usabilidade está diretamente ligada ao diálogo na interface. É a capacidade do software em permitir que o usuário alcance suas metas de interação com o sistema.

Para Memória (2005) não podemos ver a usabilidade como uma ciência limitadora da criatividade. Limitações fazem parte da maioria dos projetos de design, tornando as soluções ainda mais exclusivas e inovadoras. Ela é uma grande aliada para que o resultado final de todo o esforço seja bem-sucedido.

Na avaliação de usabilidade de sistemas interativos, o padrão internacional mais comum é a norma ISO 9241 - que trata das recomendações ergonômicas -, a usabilidade é a capacidade que apresenta um sistema interativo de ser operado de maneira eficaz, eficiente e agradável, em um determinado contexto de operação, para a realização das tarefas de seus usuários.

Usabilidade está relacionada com conceitos fundamentais de *webdesign*, que agregam os valores de navegação com o planejamento da interface e conteúdo, proporcionando ao usuário final a garantia de que ele atinja os seus objetivos de forma intuitiva, prática e funcional. A usabilidade está relacionada aos estudos de Ergonomia e de Interação Humano-Computador e a simplicidade e facilidade com que uma interface, um programa de computador ou um *website* pode ser utilizado.

O termo é usado para definir a facilidade com que as pessoas podem empregar uma ferramenta ou objeto a fim de realizar uma tarefa específica. Usabilidade está diretamente ligada ao diálogo na interface e é a capacidade do *software*, no caso da Internet o *browser*, em permitir que o usuário alcance suas metas de interação com o sistema.

A usabilidade deve se concentrar ao desenvolvimento de projetos aplicáveis a situações concretas, simples e rápidas. Isso significa que deve ser utilizada de forma prática, eficiente e eficaz, integrada a uma metodologia de produção.

Na definição de Nielsen (2000):

É importante perceber que a usabilidade não é uma propriedade singular, unidimensional de uma interface com os usuários. A usabilidade tem componentes múltiplos e é tradicionalmente associada a cinco atributos, conforme mostra a próxima tabela:

Usabilidade – Atributos	
Ser fácil de aprender	O sistema deve ter simples aprendizado para que o usuário possa rapidamente começar a trabalhar.
Ser eficiente na utilização	O sistema deve ser eficiente para que assim que o usuário aprenda como utilizá-lo, possa alcançar altos níveis de produtividade.
Ser fácil de ser recordado	O sistema deve ser fácil de ser lembrado, para que o usuário possa voltar a utilizá-lo depois de algum período inativo, sem ter que aprender tudo novamente.
Ter poucos erros	A taxa de erros do sistema deve ser baixa, para que os usuários cometam poucas falhas durante a utilização e, mesmo que cometam erros, consigam facilmente
Ser subjetivamente agradável	O sistema deve ser agradável de ser usado, para que os usuários fiquem satisfeitos ao utilizá-lo. Eles devem gostar dele.

Tabela 4 – Quadro dos cinco atributos da Usabilidade. Fonte: adaptado de Nielsen (2000).

Navegabilidade

Navegabilidade é a propriedade, ou capacidade, que a interface do site possui de facilitar ao usuário chegar ao seu destino da maneira o mais eficiente possível. Corresponde à qualidade da estrutura viária que dá acesso ao conteúdo das informações no site.

A navegabilidade está entre os principais requisitos do design para a *web*. A navegação de um site ocorre dentro de um espaço, mas não necessariamente no "espaço real" ou "físico". A navegação é centrada em objetivos e em ações. Entender esse conceito-chave seria o primeiro passo para entender o projeto da navegação.

A navegação pode ser definida como um movimento cognitivo através de espaços formados por dados, informações e pelo conhecimento que daí emerge. Fatores inerentes à própria filosofia da hipermídia serão os maiores vilões da desorientação dos usuários, durante a navegação em ambientes virtuais.

Mudanças radicais, geradas pela navegação em espaços virtuais, foram introduzidas pelos hipertextos e pela *web* como um todo. Usuários de documentos eletrônicos não olham ou lêem simplesmente as informações, mas interagem com elas, de formas sem precedentes no design gráfico. As interfaces gráficas com o usuário compreendem interações através de metáforas, imagens e conceitos – que habilitam funções e/ou significados.

Analogias entre o desenho impresso e o desenho para a *web* não costumam funcionar. Segundo Nielsen (2000), o desenho impresso está baseado em deixar que os olhos do leitor se movam através da informação – olhando seletivamente para cada objeto de informação, para que os elementos da página enfatizem-se e expliquem-se uns aos outros. O desenho para *web* funcionaria ao deixar que as mãos movam a informação (clicando o mouse ou utilizando a rolagem da tela); as relações de informação se expressariam, temporariamente, como parte dos movimentos e interações do usuário.

Por isso, o *design* de componentes de interfaces gráficas não deve ser empregado somente para dar vida às páginas da Internet ou para embelezá-las: os gráficos e as imagens são integrantes da experiência. Isso quer dizer que o visual não está separado das questões e dos problemas intrínsecos das interfaces.

Um sistema de navegação é complementar ao sistema de organização do site, na medida em que permite maior flexibilidade e movimentação, uma vez que a navegabilidade de um site está diretamente relacionada à sua funcionalidade.

A partir das ideias e conceitos de Lynch e Horton (2009), apresento normas para a aplicação da navegabilidade em ambientes web:

- **Top menus (menu no topo da página) e barra de menu:** fixam-se diretamente sob o logotipo do site. Eles podem expandir menus estáticos, menus suspensos ou uma única ligação.
- **Menus para navegação lateral esquerda:** são aplicados como uma área ou um texto em coluna. Assim, como o menu superior, cada um dos itens pode

ser um menu ou expandir um único *link*.

- **Menus botão:** podem estar situados no rodapé ou formar uma barra de menu. Na maioria das aplicações esses botões são ícones, podendo também acompanhar texto e gráficos ou utilizar exclusivamente *links* de texto.
- **Barra de navegação lateral direita:** tipo de navegação não popular, mas pode ser aplicada como área de texto (no topo do lado direito da página) ou como uma coluna. A maioria dos *designers* utiliza esta área específica para a publicidade.
- **Links de páginas internas:** todo conteúdo disponibilizado como página do site deve ser acessado como dois ou três cliques, a partir da página inicial, já o conteúdo principal com um clique de distância a partir da *home page*.
- **Caixas de Login:** devem ser exibidas de forma visível no lado superior direito, superior esquerdo ou dentro do cabeçalho da página.
- **Botões-ordem:** apresentam os conteúdos em ordem alfabética, cronológica, numérica, etc. Eles devem agregar desenho, cor e fonte em destaque.
- **Breadcrumbs:** texto de uma única linha para indicar a localização de uma página *web* na hierarquia do *site*. Deve ser localizado no canto superior esquerdo da página Web sob o cabeçalho. Ex. Acessibilidade > Acessibilidade na Web > Navegação > Breadcrumbs.
- **Links Externos:** utilizados no interior de outros *sites* na Internet. Devem abrir o conteúdo em uma nova janela, pois são complemento à leitura.
- **Mapa do site:** opção para o usuário ter plena visualização do *site*. Consiste em uma lista hierárquica, em *hiperlinks*, de todas as páginas de um *site*.

De forma geral, segundo Lynch e Horton (2009) e Nielsen (2000), o desenho da página *web* deve:

- **Evitar animações de abertura.** Elas aumentam o tempo de carregamento da página e na maioria das aplicações interferem em sua usabilidade.

- **Organize o conteúdo de forma simples, clara e objetiva.** Evite o uso do Flash, já que propiciam menus suspensos e complicados, o que dificulta a navegação e favorece o abandono da página.
- **Mostre ao usuário onde ele está.** Utilize mapas, campos de busca, *breadcrumbs* ou hierarquize o conteúdo adicionando áreas demarcadas tematicamente. Para isso use a cor e os gráficos vetoriais como auxílio.
- **Divida o texto em blocos com no máximo 20 linhas**, subdivididos em quatro parágrafos com cinco linhas. Isso facilita a leitura, evita o "salto" entrelinhas no momento da leitura.
- **Evite a aplicação de sons de fundo na página.** O som pode gerar no leitor dispersão e irritação. Se não houver como fugir da adição de áudio, certifique-se que seus visitantes tenham controle sobre o volume e a opção silencioso.
- **Aplique padrões ergonômicos para todos os elementos hipermídia**, para a linguagem de programação, arquitetura da informação, tamanho da página em bites e para a adequação da página em diferentes navegadores. Estes devem ser compatíveis à tecnologia utilizada no site e aos padrões de uso da maioria dos internautas.

A norma ABNT NBR 9050 (2004), apresenta o conceito de desenho universal, que visa a aplicação de parâmetros de design ergonômico para o uso de padrões para gerar acessibilidade, e por consequência comunicabilidade, para objetos, equipamentos e estruturas. Seu emprego permite que diferentes perfis de usuários, com limitações ou não, acessem a mesma plataforma, portal ou site, por um maior tempo possível, sem a necessidade de adaptações.

São pressupostos do desenho universal:

- **Equiparação nas possibilidades de uso:** *design* é útil e comercializável às pessoas com habilidades diferenciadas.

- **Flexibilidade no uso:** o *design* atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades.
- **Uso simples e intuitivo:** o uso do *design* é de fácil compreensão, independentemente de experiência, nível de formação, conhecimento do idioma ou da capacidade de concentração do usuário.
- **Captação da informação:** o *design* comunica de forma eficaz ao usuário as informações necessárias, independentemente de sua capacidade sensorial ou de condições ambientais.
- **Tolerância ao erro:** o *design* minimiza o risco e as consequências adversas de ações involuntárias ou imprevistas.
- **Mínimo esforço físico:** o *design* pode ser utilizado com um mínimo de esforço, de forma eficiente e confortável.

Arquitetura da Informação

Arquitetura de informação é a organização do fluxo de informação visando torná-la útil e inteligível. Trata-se de planejamento e mapeamento visual (*wireframe*) e contextual (fluxograma de navegação) de um sistema, seja ele qual for, tornando as informações identificáveis, assimiláveis e claras. Refere-se também ao desenho de uma interface, incluindo todos seus fluxos de navegação e estruturação de conteúdo. O objetivo final é assegurar a facilidade de utilização (usabilidade) de um site, ambiente virtual ou sistema.

A arquitetura de informação consiste em uma etapa da metodologia adotada, no planejamento do conteúdo de forma lógica e na criação de soluções quanto à organização visual das informações para a hipermídia. O planejamento e a metodologia de projeto são dois pontos fundamentais para qualquer trabalho de *design*, que, aliados à interatividade do ambiente digital convergem para a necessidade do desenvolvimento de um projeto funcional, útil e inteligível.

Como parte do processo metodológico para o desenvolvimento de projetos digitais para a *web*, a arquitetura de informação vem após o planejamento, o *briefing*, e antes da etapa de criação, na qual será definido o layout, a navegação e a estrutura de códigos do projeto. Este procedimento fará com que o conteúdo seja organizado de acordo como a relevância da informação em si, que deve ser classificada com uma abordagem mais focada no comportamento e necessidades dos usuários, que por sua vez, dependem da inclusão tecnológica e da cultura digital, que atualmente está em processo de construção.

Na arquitetura de informação será desenvolvido um fluxo de informações que orientará as etapas seguintes, ela consiste em um processo de mapeamento visual e contextual de um conjunto, seja ele qual for. Este processo possui o intuito de organizar as informações, tornando-as acessíveis, claras e aplicáveis a qualquer outro esquema.

Neste processo a criação e produção de um projeto digital são trazidas ao contexto do fluxo de informações e são definidas com o uso de um método particular de construir a identidade visual e de balancear a utilização de imagens e palavras na comunicação. A arquitetura de informação pode denominar-se um processo interdisciplinar que une três áreas de atuação: a tecnologia, o design e o conteúdo. Um projeto de *website* não deve ser restrito, deve sempre estar disposto a acomodar mudanças e inclusões tecnológicas que melhorem o seu desempenho junto ao meio no qual está inserido e aos usuários que usufruem de seus recursos.

Para atingir seus objetivos, a arquitetura de informação pode ser montada a partir das seguintes linhas de trabalho:

- Processo de organização, desenvolvimento e indexação de conteúdo para Internet.
- Fluxo de informações – navegação, ou imersão do usuário.
- Definição dos elementos que fazem parte da composição visual do projeto – layout -, da ergonomia visual.

- Aplicação de conceitos de usabilidade: orientações para o desenvolvimento da criação da interface.
- Estrutura de desenvolvimento: conhecimento técnico para as definições da tecnologia, recursos, ferramentas e suporte adequados.

Capítulo 3: Customização do Moodle

Introdução

Alguns aspectos importantes devem ser considerados na escolha de um ambiente virtual de aprendizagem como plataforma para a gestão de cursos a distância baseados na Internet: que a plataforma aceite a criação do curso respeitando as concepções pedagógicas; que a plataforma possua recursos e ferramentas disponíveis para o desenvolvimento do curso; estrutura tecnológica que suporte acessos simultâneos de muitos alunos à plataforma; custos viáveis ao projeto; integridade e segurança dos conteúdos e informações; baixa manutenção e necessidade de poucos desenvolvedores; possibilidade de customização de seu código fonte, interface e suas ferramentas, entre outras. Um ambiente virtual de aprendizagem a distância que desde a sua criação foi desenvolvido atendendo a essas características é o Moodle.

Neste capítulo, descreveremos a plataforma Moodle, sua história e sua interface, que a torna uma das maiores bases de usuários do mundo. Entraremos em suas potencialidades tecnológicas, como suas ferramentas, recursos para a criação de identidades visuais, criação de atividades e integração entre professores, conteúdos e alunos. Em seguida, falaremos sobre a programação da plataforma, quais linguagens e bancos de dados são aceitos, bem como são relacionados os recursos, atividades e demais ferramentas com a base de dados. Analisaremos o processo de customização da plataforma levando em consideração as características de um curso voltado ao ambiente corporativo. Mostraremos o processo de construção do curso, desde a importância de uma equipe multidisciplinar colaborativa para o sucesso do projeto, com a criação do projeto gráfico até a implementação dos diversos módulos, em que exploramos as qualidades tecnológicas da plataforma, em que uma maior navegabilidade e usabilidade foram tidas como base.

Descrição Geral

A palavra Moodle tem dois significados. Originalmente é um acrônimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto). Além desta interpretação, Moodle, em inglês, é um verbo que descreve o processo de passar, navegar por algo com tranquilidade. Assim, a palavra Moodle está relacionada tanto à característica e técnica de programação do programa, quanto ao modo de como se espera que os usuários o utilizem em um curso *on-line*.



Figura 10 – Logotipo do Moodle. Fonte: *site da organização* <www.moodle.org>

O Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem a distância classificado como *software* livre. Ele é um sistema de gestão do ensino e aprendizagem. Conhecidos por suas siglas em inglês, LMS (*Learning Management System*), ou CMS (*Course Management System*). Ele é um pacote de *software* para a produção de páginas *web*, cursos e disciplinas na Internet. É um projeto em constante desenvolvimento desenhado para dar suporte também a uma abordagem social construcionista⁹ do ensino (moodle.org, 2010).

Outra vantagem é que o Moodle adota o padrão SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) de interoperacionalidade, o que garante a exportação e importação de conteúdos, e a mudança relativamente fácil para outras plataformas LMS ou CMS¹⁰ que obedeçam ao mesmo padrão, permitindo uma grande flexibilidade e segurança na sua adoção.

O conceito Moodle foi criado em 2001 pelo educador e cientista computacional australiano Martin Dougiamas. Voltado para programadores e acadêmicos da

⁹ Teoria proposta por Seymour Papert que tem como base o construtivismo e, portanto vê o aluno como construtores de suas estruturas intelectuais.

¹⁰ LMS (Learning Management System) ou CMS (Course Management System) são softwares desenvolvidos sobre uma metodologia pedagógica para auxiliar a promoção de ensino e aprendizagem virtual.

educação, constitui-se em um sistema de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades *on-line*, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem colaborativa. Permite, de maneira simplificada, a um estudante ou a um professor integrar-se, estudando ou lecionando, num curso *on-line* à sua escolha.

Nas palavras do próprio Dougiamas, baseando-se na pedagogia sócio-construtivista:

Minha firme convicção no potencial ainda não realizado das possibilidades da educação baseada na Internet, me levaram a completar um Mestrado e depois um Doutorado em Educação, combinando minha carreira anterior em Ciência da Computação com o recém construído conhecimento sobre a natureza da aprendizagem e da colaboração. Em especial, eu fui particularmente influenciado pela epistemologia do construcionismo social - que não só trata a aprendizagem como uma atividade social, mas focaliza a atenção na aprendizagem que acontece enquanto construímos ativamente artefatos (como textos, por exemplo), para que outros vejam ou utilizem. (moodle.org, 2010).



Figura 11 – Tela do Moodle.org Acessado em 20/07/2010 Fonte: *site da organização*
<www.moodle.org>

A plataforma Moodle foi desenvolvida com possibilidades de flexibilização da sua interface, criação de novos *plugins*¹¹, comunicação com diversos formatos de arquivos e recursos hipermediáticos. A cada nova versão, sua estrutura permanece compatível com todas as ferramentas e recursos oferecidos, permanecendo simples de instalar, atualizar e integrar a outros programas e aplicativos desenvolvidos. Ele tem a filosofia de modularização. Existem mais de vinte e cinco tipos diferentes de *plugins*.

É desenvolvido colaborativamente por uma comunidade virtual, que reúne programadores e desenvolvedores de software livre, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo, que também constituem um grupo de suporte aos usuários, criações de novas funcionalidades, dentre outras atribuições. Uma fundação Moodle.org <www.moodle.org> e uma empresa Moodle.com <www.moodle.com> fornecem, respectivamente, o apoio para o desenvolvimento do software e a tradução para dezenas de idiomas – atualmente mais de sessenta línguas –, e apoio profissional à instalação.

The logo for Moodle.com, featuring the text "moodle.com" in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are black with a subtle white outline or drop shadow effect, giving it a three-dimensional appearance.

Figura 12 – Logotipo da empresa Moodle.com. Fonte: *site* da empresa <www.moodle.com>

Muitas instituições de ensino (básico e superior) e centros de formação estão adaptando a plataforma aos próprios conteúdos, com sucesso, não apenas para cursos totalmente virtuais, mas também como apoio aos cursos presenciais. A plataforma também vem sendo utilizada para outros tipos de atividades que envolvem formação de grupos de estudo, treinamento de professores e até desenvolvimento de projetos. Outros setores, não ligados à educação, também utilizam o Moodle, como por exemplo, empresas privadas, ONGs e grupos independentes que necessitam interagir colaborativamente na Internet.

¹¹ *Plugin* é um programa de computador usado para adicionar funções a outros programas maiores, provendo alguma funcionalidade especial ou muito específica.

Características

Martin Dougiamas acreditava que um sistema de gerenciamento de cursos seria infinitamente melhor de se trabalhar se elaborado por alguém da área educacional e não de engenharia. Ele então desenvolveu o Moodle inspirado na epistemologia sócio-construcionista. Essa concepção baseia-se na ideia de que as pessoas aprendem melhor quando estão engajadas em um processo social de construção do conhecimento, construindo para os outros; ocorre através da negociação de sentidos entre participantes, compartilhando conhecimento.

Filosofia

Conforme publicado no *site* da fundação Moodle, os quatro conceitos principais que compõem a filosofia de aprendizagem no Moodle são:

- **Construtivismo**

Este ponto de vista sustenta que as pessoas constroem novos conhecimentos ativamente, na medida em que interagem com o seu ambiente.

Tudo o que lê, vê, escuta, sente e toca é confrontado com seu conhecimento anterior e se estas experiências forem viáveis dentro de seu mundo mental, formarão um novo conhecimento que irá carregar consigo. O conhecimento é fortalecido se puder usá-lo sucessivamente no seu ambiente mais amplo. A pessoa não é apenas um banco de memória absorvendo informação passivamente, nem o conhecimento lhe pode ser transmitido apenas por ler alguma coisa ou ouvir alguém. Isso não significa que não consiga aprender nada da leitura de uma página na web ou assistindo a uma palestra.

- **Construcionismo**

O construcionismo, teoria proposta por Papert (1994), defende que a aprendizagem é particularmente efetiva quando constrói alguma coisa para outros vivenciarem, ou seja, resulta num produto palpável. Isso pode ser

qualquer coisa desde uma frase falada ou uma mensagem na Internet, até artefatos mais complexos como uma pintura, uma casa ou um pacote de *software*. Por exemplo, pode-se ler uma página várias vezes e ainda assim esquecê-la, mas se tiver de tentar explicar estas ideias com as suas próprias palavras a outros, ou produzir uma apresentação em slides explicando estes conceitos, então a investigação diz que terá uma compreensão melhor e mais integrada. Esse é o motivo pelo qual as pessoas fazem anotações durante as aulas, mesmo que nunca leiam as anotações novamente. Papert (1994), como um visionário, já na década de 60 dizia que toda criança deveria ter um computador na sala de aula; sua abordagem consistia no uso do computador como meio para propiciar a construção do conhecimento pelo aluno quando ele interagia com o mesmo.

- **Construtivismo Social**

Este conceito estende as ideias acima para um grupo social construindo coisas umas para as outras, criando, de forma colaborativa, uma pequena cultura de objetos compartilhados, com significados compartilhados. Segundo Vygotsky (1988), o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência. Trata-se de um processo que caminha do plano social (relações interpessoais), para o plano individual interno (relações intrapessoais).

Um exemplo bem simples é um objeto como um copo. O objeto pode ser usado para muitas coisas, mas o seu formato sugere algum “conhecimento” sobre conter líquidos. Um exemplo mais complexo é um curso *on-line*: a “aparência” das ferramentas do *software* não apenas indica determinados aspectos de funcionamento do curso, mas também as atividades e textos produzidos dentro do grupo como um todo, que ajudarão a moldar como cada pessoa se comporta dentro desse grupo.

- **Comportamento Conectado e Separado**

Esta ideia observa mais a fundo as motivações das pessoas numa discussão. Comportamento separado é quando alguém tenta permanecer “objetivo” e “factual”, e tende a defender suas próprias ideias usando a lógica para encontrar furos nas ideias dos seus oponentes. Comportamento conectado é uma abordagem mais empática que aceita a subjetividade, tentando ouvir e fazer perguntas num esforço para entender o ponto de vista do outro.

Comportamento construído ocorre quando uma pessoa é sensível a ambas as abordagens e é capaz de escolher uma delas como apropriada à situação em que se encontra. Em geral, uma quantidade saudável de comportamento conectado dentro de uma comunidade de aprendizagem é um estimulante poderoso para a aprendizagem, não apenas aproximando as pessoas mas promovendo reflexões mais profundas e re-exame das crenças existentes.

O criador do Moodle levou em consideração tanto a perspectiva do professor quanto a do aluno ao desenvolvê-lo. Com base nesse modelo social de aprendizagem, a plataforma permite que os cursos sejam organizados por semana ou tópico e ainda favorece, principalmente, a utilização de ferramentas para discussão e compartilhamento de ideias e materiais. Outras plataformas, no entanto, focalizam apenas o envio de material estático, oferecendo mais um espaço para a recepção de informação, assim como no modelo pedagógico tradicional. A adoção dessa teoria de aprendizagem permitiu que o Moodle, ao focar a aprendizagem, em vez de recursos ou ferramentas, se diferenciasse de outras plataformas de ensino a distância.

Possibilidades de Diferentes Formatos de Curso

A plataforma Moodle possibilita a configuração de vários itens do ambiente do curso, como o nome, a data de início, se as notas serão mostradas, se o curso está disponível para acesso, se pode ser acessado por visitantes, dentre outras opções, sendo uma delas a possibilidade de escolha do formato do curso. Os formatos são

definições de como o ambiente irá estruturar sua área central para trabalhar com os conteúdos dos cursos. Os formatos possíveis são:

- **Formato de curso LAMS:** este formato faz com que uma ferramenta chamada LAMS¹² (Learning Activity Management System) seja a interface central do curso. Para usar este formato é necessário que esta ferramenta esteja configurada no Moodle pelo seu administrador.
- **Formato SCORM:** este formato mostra um pacote SCORM¹³ na primeira seção da página inicial do curso. Para que este formato possa ser utilizado, o conteúdo do curso deverá ser desenvolvido num software que cria todo o pacote de arquivos necessários para ser lido pelo Moodle.
- **Formato Social:** este formato é articulado em torno de um fórum principal que corresponde à página principal do curso. É um formato mais livre que pode ser usado, também, em contextos que não são cursos como, por exemplo, o quadro de avisos do departamento.
- **Formato Tópicos:** este formato é muito parecido com o formato semanal mas as unidades lógicas são assuntos ou temas. Os tópicos não têm limite de tempo.
- **Formato Semanal:** o curso é organizado em unidades correspondentes a semanas, com datas de início e fim bem definidas. Cada semana pode incluir recursos e atividades.
- **Formato semanal - CSS¹⁴ /Sem tabelas:** o curso é organizado em unidades correspondentes a semanas sem a utilização de tabelas e divisões na interface do Moodle.

¹² Learning Activity Management System (LAMS): são atividades definidas num servidos LAMS e é usado para estruturar, gerir e disponibilizar atividades de aprendizagem colaborativa.

¹³ SCORM é um conjunto de especificações e padrões para criar e desenvolver conteúdos de cursos a distância que podem ser usados em qualquer plataforma LMS compatível com o padrão SCORM e interagem com a mesma de modo a registrar a performance do aluno.

¹⁴ CSS é sigla para Cascading Style Sheets ou Folhas de Estilo em Cascata e é uma ferramenta para construção do layout dos websites.

Ferramentas Recursos e Atividades

A plataforma Moodle apresenta várias ferramentas para criação de rótulos, textos, publicação de imagens, documentos, atividades, entre outros. São os chamados módulos de recursos e de atividades. Os módulos de recursos são ferramentas que possibilitam ao professor a criação de links para arquivos em vários formatos, a criação de textos, acesso a diretórios de arquivos, etc. Através destas ferramentas, o professor também pode customizar o ambiente do curso, inserindo rótulos e imagens. Os módulos de atividades compreendem as diversas opções de criação de tarefas e atividades aos alunos, como atividades dissertativas, questionários de múltipla-escolha, envio de documentos, fóruns, chats, dentre outras.

Módulos de Recursos

- **Página de texto:** este tipo de recurso é uma página simples que contém textos simples. Alguns tipos de formatação predefinidos são disponíveis para que se possa melhorar o aspecto das páginas.
- **Página HTML:** este tipo de recurso facilita o desenvolvimento de uma página *web* completa, especialmente quando você utiliza o editor de HTML do Moodle. O código é armazenado em um banco de dados, não como um arquivo.
- **Arquivos e páginas *web*:** este tipo de recurso permite que seja criado um *link* a qualquer página *web* ou outro tipo de arquivo na Internet. Também permite que seja criado um *link* a qualquer página html ou outro tipo de arquivo enviado para a área de arquivos do curso a partir do próprio computador. Páginas *web* normais são simplesmente mostradas como elas são, enquanto arquivos de multimídia são trabalhados de forma mais inteligente e podem ser integrados em uma página *web*. Por exemplo: arquivos MP3¹⁵ serão apresentados utilizando um dispositivo de reprodução

¹⁵ MP3 é uma abreviação de MPEG 1 Layer-3 (camada 3). Trata-se de um padrão de arquivos digitais de áudio.

integrado, assim como arquivos de filmes, animações em Flash e assim por diante. Há muitas opções para apresentação do conteúdo em janelas *popup*, *frames*¹⁶ e assim por diante. Se o recurso em questão for uma aplicação *web* ou outro tipo de material capaz de receber parâmetros, pode-se optar por enviar informações para os recursos tais como o nome do usuário, e-mail, o curso em que ele está inscrito e assim por diante.

- **Diretório:** o recurso diretório permite o acesso a um diretório selecionado (e seus subdiretórios) da área de arquivos do curso. Os alunos poderão navegar e visualizar todos os arquivos contidos neste diretório.
- **Pacotes de conteúdo IMS:** este tipo de recurso utiliza pacotes de conteúdo de aprendizagem IMS¹⁷ no curso, criados por programas específicos. Basta fazer o *upload* do pacote compactado e utilizar. Há várias opções de visualização do conteúdo dos pacotes em janelas *popup*, com menu de navegação lateral, botões, etc.
- **Rótulos:** são textos e imagens inseridas na interface da página principal do curso, entre os links às atividades e recursos. Podem ser usados para organizar a página, criar títulos, etc.

Módulos de Atividades

- **Hot Potatoes:** este módulo permite a administração, pelos docentes, de atividades criadas com o *software* proprietário Hot Potatoes. Estas atividades são criadas no computador do docente antes de serem transferidas ao servidor do curso. Diversos tipos de relatórios das atividades são produzidos indicando os resultados individuais e análises estatísticas.

¹⁶ Frames são quadros ou imagens fixas de um produto audiovisual

¹⁷ IMS são pacotes de conteúdos de aprendizagem construídos por um software que cria um conjunto de arquivos que qualquer plataforma compatível possa ler.

- **Chat:** o módulo Chat permite a realização de uma discussão textual via *web* em modalidade síncrona. Este módulo contém instrumentos para a revisão e a administração das discussões.
- **Diálogos:** este módulo provê um método simples de comunicação entre pares de usuários. Um professor pode abrir um diálogo com um aluno, um aluno pode abrir um diálogo com um professor e, opcionalmente, um aluno pode abrir um diálogo com outro aluno. Um professor ou aluno podem ser envolvidos em muitos diálogos que já se encontram em andamento, a qualquer hora.
- **Diários:** este módulo corresponde a uma atividade de reflexão orientada por um moderador. O professor pede ao estudante que reflita sobre um determinado assunto e o estudante anota as suas reflexões progressivamente, aperfeiçoando a resposta. Esta resposta é pessoal e não pode ser vista pelos outros participantes. O professor pode adicionar comentários de *feedback* e avaliações a cada anotação no Diário. Esta deve ser uma atividade constante - uma atividade deste tipo por semana, por exemplo.
- **Escolhas:** este módulo permite uma atividade muito simples. O professor elabora uma pergunta com diversas opções de resposta. Serve para fazer pesquisas de opinião velozes, para estimular a reflexão sobre um tópico, para escolher entre sugestões dadas para a solução de um problema ou para obter a permissão de utilizar dados pessoais dos alunos em pesquisas do professor.
- **Fóruns:** esta atividade de discussão é importantíssima. Os fóruns tem diversos tipos de estrutura e podem incluir a avaliação recíproca de cada mensagem. As mensagens são visualizadas em diversos formatos e podem incluir anexos. Os participantes do fórum têm a opção de receber cópias das novas mensagens via *e-mail* (assinatura) e os professores, de enviar mensagens ao fórum com cópias via e-mail a todos os participantes.

- **Glossário:** esta atividade permite que os participantes criem e atualizem uma lista de definições como em um dicionário ou em um FAQ. As listas podem ser visualizadas em diversos formatos. Os professores podem exportar itens de um glossário secundário ao glossário principal do mesmo curso. É possível criar automaticamente *links* nos textos do curso que levam aos itens definidos no glossário.
- **Lição:** uma lição publica o conteúdo em um modo interessante e flexível. Ela consiste em um certo número de páginas, onde cada página, normalmente, termina com uma questão e uma série de possíveis respostas. Dependendo da resposta escolhida pelo aluno, ou ele passa para a próxima página ou é levado de volta para uma página anterior. A navegação através da lição pode ser direta ou complexa, dependendo em grande parte da estrutura do material que está sendo apresentado.
- **Avaliações do curso:** este módulo contém alguns tipos de questionários de avaliação de cursos, específicos para ambientes virtuais de aprendizagem. Este tipo de atividade favorece a reflexão sobre os processos de aprendizagem durante o curso.
- **Questionário phpESP¹⁸:** o módulo de questionário permite construir questionários (pesquisas) usando uma variedade de tipos de perguntas, para reunir dados de usuários. É baseado em phpESP, que é uma ferramenta aberta para pesquisa.
- **Questionários:** este módulo consiste em um instrumento de composição de questões e de configuração de questionários. As questões são arquivadas por categorias em uma base de dados e podem ser reutilizadas em outros questionários e em outros cursos. A configuração dos questionários compreende, entre outros, a definição do período de disponibilidade, a apresentação de *feedback* automático, diversos sistemas de avaliação, a

¹⁸ phpESP é uma ferramenta utilizada para realização de pesquisas *on-line*. Fornece aos usuários a possibilidade de criar e administrar pesquisas, filtrar resultados e visualizar as estatísticas.

possibilidade de diversas tentativas. Alguns tipos de questões: múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta breve, etc.

- **Tarefas:** uma tarefa consiste na descrição ou enunciado de uma atividade a ser desenvolvida pelo participante, que pode ser enviada em formato digital ao servidor do curso utilizando a plataforma. Alguns exemplos: redações, projetos, relatórios, imagens, etc. Este módulo inclui a possibilidade de descrever tarefas a serem realizadas *off-line* - na sala de aula por exemplo - e de publicar o resultado da avaliação.
- **Wikis:** o Wiki permite a composição colaborativa de documentos com o uso do navegador *web*. Para isto é adotado um formato simples de linguagem de marcação.

"Wiki wiki" significa "super-veloz" em língua havaiana, e a velocidade de criação e atualização das páginas é uma das características que define a tecnologia wiki. Normalmente não há revisão anterior à publicação ou aceitação de mudanças e a maioria dos wikis é aberta a todo mundo ou às pessoas que tem acesso ao mesmo wiki. O módulo Wiki permite que os participantes trabalhem juntos, adicionando novas páginas *web* ou completando e alterando o conteúdo das páginas publicadas. As versões anteriores não são canceladas e podem ser restauradas. Este módulo é baseado no *software* Erfurt Wiki¹⁹.

Usuários e Perfis de Acesso

A plataforma Moodle possibilita várias categorias de usuários com diferentes perfis de acesso ao ambiente e depende de ações do administrador ao definir a participação do usuário no curso. As categorias são:

¹⁹ ErfurtWiki é um software wiki escrito em PHP que é liberado para domínio público. Foi projetado para ser fácil de ser integrado em sites e plataformas assim como o Moodle.

- **Administrador:** tem acesso a todas as funções da plataforma, inclusive às de configuração e também a todos os cursos. Além das informações de todos os outros usuários.
- **Criador de cursos:** cria e manipula informações apenas dos cursos de que está incumbido de fazer este gerenciamento. Este usuário não tem, por exemplo, acesso às informações dos outros usuários do sistema.
- **Professor:** tem acesso a todo conteúdo do curso ao qual foi designado, podendo realizar alterações na tela de abertura, incluir e remover atividades, materiais e avaliar alunos.
- **Professor leitor:** diferentemente do professor, o professor leitor não pode alterar o conteúdo ou a estrutura do curso, tendo acesso apenas como leitor. Porém, o professor leitor pode acessar as informações dos alunos e participar da avaliação destes.
- **Aluno:** tem acesso ao conteúdo dos cursos em que está matriculado. As suas atividades realizadas podem ser avaliadas pelos tutores e professores do curso.
- **Usuário:** pode-se considerar um usuário do Moodle aquele que tem seu cadastro efetuado, mesmo não estando matriculado em nenhum curso.
- **Visitante:** pode navegar apenas por áreas abertas, sem restrições.

Ferramentas de Avaliação

A plataforma Moodle possui recursos que flexibilizam sobremaneira a implantação de diversas filosofias de avaliação dos alunos:

- **Avaliação por acessos:** o Moodle fornece uma ferramenta chamada log de atividades, que permite colocar em gráfico os acessos dos participantes ao site, quais ferramentas foram utilizadas, que módulos, materiais ou atividades foram acessados, em que dia, em que hora, a partir de que computador e por quanto tempo.
- **Avaliação por participação:** todas as intervenções dos alunos no ambiente como envio de perguntas e respostas, atividades colaborativas, entradas no diário, entre outras também são separadas sob o perfil do aluno, permitindo sua rápida avaliação. Existem ferramentas específicas que permitem ao professor passar ensaios, exercícios e tarefas, com datas e horários limites para entrega.
- **Avaliação somativa e formativa:** o Moodle permite a criação de enquetes, questionários de múltipla escolha, dissertativos, entre outros, com grande variedade de formatos. Essas avaliações podem ser submetidas aos alunos em datas específicas, podem ter tempo máximo para resposta, podem ter suas questões e alternativas misturadas para dificultar e até evitar que o aluno “cole”. O sistema também permite o utilíssimo banco de questões de uma determinada disciplina.

Programação e Banco de Dados

O Moodle é gratuito, licença GNU-GPL e pode ser instalado em diversos sistemas operacionais (Unix, Linux, Windows, Mac OS) desde que os mesmos consigam executar a linguagem PHP. Como base de dados podem ser utilizados os bancos de dados MySQL, PostgreSQL, Oracle, Access, MSSQL, Interbase ou qualquer outra acessível via ODBC²⁰ que utilizem SQL²¹. Tecnicamente o Moodle é uma aplicação baseada na *web* e consta de dois componentes: um servidor central em uma rede

²⁰ ODBC é o acrônimo para Open Data Base Connectivity e é um padrão para acesso a sistemas gerenciadores de bancos de dados. Este padrão define um conjunto de interfaces que permitem o uso de algumas linguagens de programação capazes de utilizar as interfaces para ter acesso aos dados.

²¹ SQL é sigla para Structured Query Language ou Linguagem de Consulta Estruturada e é uma linguagem de pesquisa declarativa para banco de dados relacional. Foi desenvolvido no início dos anos 70 pela IBM.

IP²², que abriga os códigos de programação chamados de *scripts*, *softwares*, diretórios, banco de dados e clientes de acesso a um ambiente virtual, que é visualizado através de qualquer navegador da Internet, como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safári, entre outros.

Uma programação consistente é importante em todo projeto de desenvolvimento, e particularmente quando muitos programadores estão envolvidos, como no caso do Moodle, um *software open source*. Um estilo padronizado de programação ajuda a assegurar que o código fique mais simples de ler e entender, o que reflete na qualidade global. Escrever seu código desta maneira é um passo importante para tê-lo aceito pela comunidade Moodle, garantindo uma funcionalidade em qualquer sistema operacional e navegador de Internet.

É importante que o Moodle produza código XHTML²³ bem estruturado, conforme todas as orientações gerais de acessibilidade, pois isso ajuda a manter consistência entre navegadores de forma menos agressiva, especialmente aqueles que utilizam navegadores não-visuais ou móveis, e também facilita a atividade dos *designers* de temas.

No geral, tudo no Moodle deve trabalhar com Javascript desabilitado no navegador. Se ele estiver habilitado, deve apenas aperfeiçoar a usabilidade e não adicionar recursos. Isso é importante para a acessibilidade, e está alinhado com os princípios de Javascript não-obstrutivo²⁴ e reforço progressivo.

O Moodle tem uma poderosa camada de abstração no banco de dados, criadas pela própria equipe de desenvolvimento, chamada XMLDB. Isso permite que o mesmo código Moodle possa trabalhar em bancos de dados como MySQL, PostgreSQL, Oracle e MSSQL. Eles possuem ferramentas e API²⁵ para definir e modificar tabelas, assim como métodos para obter dados dentro e fora do banco de dados.

²² IP que em inglês significa Internet Protocol é um protocolo de comunicação usado entre duas ou mais máquinas em rede para encaminhamento dos dados.

²³ XHTML ou eXtensible Hypertext Markup Language é uma reformulação da linguagem de marcação HTML

²⁴ Javascript obstrutivo é quando todos os eventos/funções/métodos do javascript são escritos e/ou chamados diretamente na página html.

²⁵ API significa Application Programming Interface ou Interface de Programação de Aplicações e é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software para a utilização das suas funcionalidades por programas aplicativos que não querem envolver-se em detalhes da implementação do software, mas apenas usar seus serviços.

A plataforma possui testes de unidades, que é uma filosofia de desenvolvimento de *software*. A ideia é criar testes automáticos para cada parte da funcionalidade que está sendo desenvolvida, ao mesmo tempo em que o desenvolvedor a está elaborando. Isso não apenas ajuda todos a testarem posteriormente que o *software* funciona, mas auxilia o próprio desenvolvimento, porque força o desenvolvedor a trabalhar de maneira modular com objetivos e estruturas claramente definidos. O Moodle usa uma biblioteca própria chamada *simpletest* que torna consideravelmente simples a escrita de testes de unidade.

O Moodle, pela definição e conceito de sua estrutura, assim como foi desenvolvida a sua arquitetura de funcionamento, integra páginas externas, *links* para documentos em vários formatos e banco de dados para interagir com os usuários e apresentar os conteúdos criados pelos profissionais envolvidos nos cursos e projetos pedagógicos. Ele aceita programação de *scripts* e XHTML produzidos em seus próprios editores internos ou editores externos. Esses códigos de programação serão, posteriormente, armazenados em seus bancos de dados e funcionarão com o restante da interface, como sendo um produto único.

Customização

Um dos trunfos do Moodle é a possibilidade da rápida e total customização de sua interface. Entre suas características está a capacidade de trabalhar com códigos programados em páginas externas, alocados previamente em seus diretórios internos, pertencentes ao curso específico ou instalados no diretório raiz. A liberdade de customização em determinadas linguagens de programação e a total incorporação do produto final pela plataforma transforma a produção de conteúdos pelos docentes e pela equipe de profissionais envolvidos na criação do curso um processo mais rápido, produtivo e muito mais flexível. Tudo feito sem alterar as características de sua estrutura, pois a funcionalidade de seu código de programação nativo não é alterado e sim transformado num elemento único, como num processo simbiótico.

A criação dos cursos seria no estilo *wireframe*²⁶, pois otimizaria o trabalho de criação de novos cursos, visto que após criado, sua programação poderia ser ajustada por qualquer pessoa da equipe para outros conteúdos. Toda a equipe envolvida no projeto poderia interagir e modificar os códigos a qualquer momento. Ganhava-se assim total flexibilidade e rapidez para criação de cursos.

Para que os cursos pudessem ser implementados em conformidade com o desenho proposto pela equipe multidisciplinar colaborativa, a plataforma Moodle teria que sofrer adaptações em seus códigos nativos, permanecer com seus recursos e ferramentas originais e possibilitar ao aluno total interação ao conteúdo pedagógico.

Após análise do funcionamento da plataforma Moodle - versão 1.9.3 -, com levantamento de suas páginas internas, programadas na linguagem PHP, XHTML e Javascript, partimos para o processo de reescrever os códigos de algumas páginas específicas. Essa alteração nos códigos dessas páginas possibilitaria ao ambiente virtual o funcionamento normal, sem perder suas características, ao mesmo tempo que atenderia aos objetivos propostos pela equipe de professores, designers e desenvolvedores.

Estrutura Pedagógica

A necessidade de customização da interface da plataforma Moodle surgiu da solicitação de criação de um curso visando a educação empresarial nas questões trabalhistas. Toda uma estrutura didática foi criada para o planejamento desses cursos. Houve construção de um desenho pedagógico macro que inovaria desde a interface da plataforma até a criação das atividades e tarefas dos cursos, que contemplaria uma ótima navegabilidade e usabilidade, e proporcionaria ao aluno uma nova experiência de ensino-aprendizagem. O curso utilizaria vídeos, animações, atividades e tarefas criadas no formato SCORM, além de tutoriais interativos, materiais de apoio, fóruns e *hiperlinks* para páginas externas.

²⁶ *Wireframes* são os esqueletos dos websites, feitos pelos Arquitetos da Informação.

Os cursos foram pensados e construídos em módulos. Em cada módulo o aluno poderia interagir com o curso com recursos como vídeos - chamados de webaulas -, entre os vários tipos de atividades, materiais de apoio, fórum de notícias e fórum café. Para o curso todo havia a seu dispor recursos de suporte como apoio tecnológico, apoio pedagógico, tutorial interativo, fale com o professor, bibliografia do curso, links de interesse e até a estrutura do curso, para que pudesse ter uma visão geral do conteúdo pedagógico. Todos os módulos já estavam liberados desde o primeiro acesso e podiam ser acessados sem o pré-requisito de conclusão de um módulo anterior.

Para que a estrutura pedagógica criada para o fomento dos cursos pudesse ser viabilizada, houve a importante participação do trabalho multidisciplinar no processo de formação educacional. Desde o início da criação da estrutura didática por uma das coordenadoras pedagógicas, juntamente com uma especialista em arquitetura da informação e designer até a produção e implementação pelos especialistas em produção visual e programação houve a participação de toda a equipe nos processos.

A próxima tabela mostra um modelo da estrutura de produção dos cursos criados para a empresa IOB. A estrutura foi desenvolvida pela professora doutora Sonia Allegretti e utilizada pela equipe da Solo Educação na criação dos cursos. Cada item do material didático do curso passava por um processo de adequação, adaptação e criação para as mídias utilizadas no ambiente. Depois de ficarem prontas, havia um processo de validação, para só então, após a liberação e aprovação do especialista, o conteúdo ser inserido na plataforma Moodle.

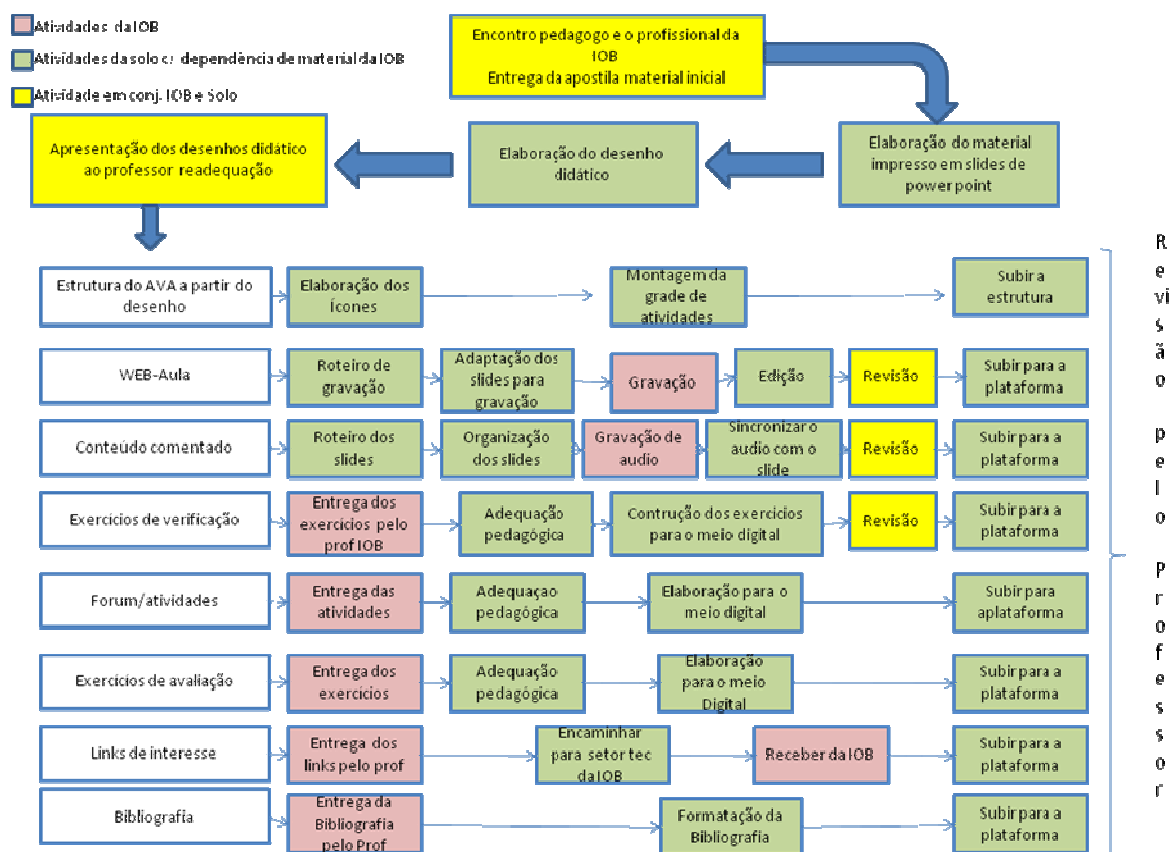


Tabela 5 – Estrutura de produção dos cursos da empresa IOB. Fonte: Solo Educação

Equipe Multidisciplinar Colaborativa

A criação de ambientes de aprendizagem exige o trabalho de uma equipe multidisciplinar e a indispensável interação entre os profissionais responsáveis pelas atividades conjugadas ao processo. O projeto de EAD precisa ser configurado por uma equipe motivada, competente, multidisciplinar e com visão global do processo. Os especialistas que formam uma equipe multidisciplinar de EAD possuem diferentes funções, como: administração, coordenação pedagógica, planejamento, organização de conteúdos, construção de textos e hipertextos, atividades, estudos de casos, elaboração de instrumentos de avaliação, modelagem de páginas e de curso, produção visual, diagramação e ilustração, definição de formas de comunicação, materiais didáticos e de apoio, inscrição, matrícula, acompanhamento e avaliação, entre outras.

Cada um destes especialistas com atribuições definidas são conhecedores das demais atividades desenvolvidas pela equipe multidisciplinar colaborativa. Neste cenário ocorre: seriedade de propósitos, responsabilidade, capacidade técnica e comprometimento de profissionais e professores, fatores necessários para que o resultado seja uma educação de qualidade.

A estrutura de trabalho da equipe multidisciplinar colaborativa da Solo Educação propiciava a interação permanente, pois cada especialista participava da produção tendo uma visão do todo e contribuindo com os demais integrantes da equipe no desenvolvimento de suas tarefas. Isso aumentava a flexibilidade e agilidade dos processos internos que compreendiam minimizar retrabalho, garantindo a qualidade. As funções eram integradas e estavam em sintonia, construídas de forma participativa considerando que o trabalho de cada colaborador dependia das atividades e comprometimento dos demais. Nesta equipe, todos atuavam de forma integrada, conscientes de seus papéis, do que podiam fazer, do porque faziam e de como deviam atuar.

Nas tabelas 6 e 7 são mostrados modelos de planilhas de trabalho, em que cada profissional possui tarefas em determinados momentos da produção. A customização só ocorre após a aprovação educacional do ambiente. Temos a estrutura macro-pedagógica do curso. Depois acontecem os diálogos com os professores sobre o desenho pedagógico e aí sim ocorre a validação do projeto.

PLATAFORMA MOODLE IOB

Revisão 01 - 10/02/2009

Sonia	Ficiano	Bel	Andressa	Fernando	Regina	Amélia
Coordenadora Pedagógica	Analista de sistema Programador	Arquiteta Informação Designer	Produtora visual	Produtor áudio-visual	Tutoria Suporte Help desk	Coordenadora IOB
	alinhar acesso ao curso: login+senha	corrigir final filme Sônia ou passar Leandro				
	retirar boxcursos na lateral da página inicial			testar áudios		
	criar um popup Java sobre a página inicial avisando sobre áudio/ popups					
	inverter no menu superior página inicial e livraria					
	menu superior= canal de dúvidas – abrir popup com faq	criar faq				Amélia = faq
reunião com professores						menu superior = fale conosco Amélia – para quem será direcionado o email
						menu superior = links Amélia – ver quais são
						Amélia conteúdo popups cursos
	questões de acessibilidade: tamanho de fontes – possibilidade de mudança de tamanho e contraste/ labels para leitura por sintetizador de voz/ legenda dos filmes					
	questões de acesso em outros browsers – Firefox/safári/ Mozilla					

Tabela 6 – Planilha de trabalhos da equipe. Fonte: Solo Educação

PLATAFORMA MOODLE IOB

Curso Departamento de Pessoal Modelo - profa. Milena

Revisão 01 - 10/02/2009

Padrão de fonte: arial 12 texto justificado – mínimo de acessibilidade

Sonia	Ficiano	Bel	Andressa	Fernando	Regina	Amélia
Coordenadora Pedagógica	Analista de sistema Programador	Arquiteta Informação Designer	Produtora visual	Produtor áudio-visual	Tutoria Suporte Help desk	Coordenadora IOB
reunião com Amélia		corrigir final filme Sônia ou passar Leandro	linkagem do filme webaula da ativ 3 – admissão do empregado			Amélia – ver o que vai em agenda
	Apoio tecnológico – colocar os telefones: 11 2539 8851 11 2539 8852	substituir na ativ 3 exercícios tarefa 3 por tarefa 2	preparar os conteúdos comentados da Milena e subir	coordenar gravação dos vídeos		
		tutorial interativo	tutorial interativo			
	material de apoio: abrir externo ou colocar um link voltar para links (porque ele abre dentro e perdemos a forma de acesso para o outro link) além do voltar para o curso		layout e subir exercícios		fazer os exercícios no articulate	
aprovação do desenho	em todas as atividades do mod 1 – atividade 1 não estão linkadas		rever som webaula ativ2 e substituir o som na comentada			
	no módulo 4 deixar no mesmo padrão dos outros: primeiro o ícone do fórum fica embaixo e depois ele sobe – quando é clicado		subir ppts dos módulos no material de apoio			
	criar as bases para módulos 2,3 e 4	enviar os ícones dos módulos 2,3 e 4				

Tabela 7 – Planilha de trabalhos da equipe. Fonte: Solo Educação

Projeto Gráfico

Na fase de projeto foram construídos os desenhos de como o curso deveria ser e consequentemente como a plataforma Moodle customizada deveria ficar. Foram definidos os layouts do curso e toda a identidade visual propostos para a empresa IOB. Estes desenhos tiveram como objetivo de definir a estrutura e organização visual da interface e dar uma clara visão do projeto como um todo.

Os modelos nas figuras 13, 14 e 15 foram criados em aplicativo gráfico, que norteariam o *layout* do curso e desencadearia o processo de produção pelas profissionais responsáveis. As figuras 16 e 17 mostram a iconografia criada e utilizada no *wireframe* do curso, que unia partes lúdicas e informativas. As atividades, criadas no formato SCORM e padronizadas com o desenho didático são mostradas nas figuras 18, 19 e 20. Os tutoriais interativos, com sons, animações e instruções são mostrados nas figuras 21 e 22. Em um determinado momento do processo de criação do curso, a planilha exibida na tabela 8 era criada e através dela a coordenadora pedagógica poderia solicitar à equipe a estruturação dos processos para produzir os materiais e preparar o ambiente virtual.



Figura 13 – Desenho da tela principal da plataforma Moodle. Fonte: Solo Educação



Figura 14 – Desenho da tela inicial do curso. Fonte: Solo Educação



Figura 15 – Desenho da tela introdução ao conteúdo. Fonte: Solo Educação



Figura 16 – Iconografia do conteúdo do curso. Fonte: Solo Educação



Figura 17 – Iconografia dos blocos laterais do curso. Fonte: Solo Educação

Figura 18 – Modelo de atividade de múltipla escolha. Fonte: Solo Educação

Figura 19 – Modelo de atividade de arrastar-soltar. Fonte: Solo Educação

Figura 20 – Modelo do resultado da atividade. Fonte: Solo Educação

Módulo 2 - Atividade 1 - Tarefa 1 (00:05 / 05:41)

ANEXOS

IOB

Estrutura de Tópicos

Miniaturas

Notas

Pesquisar

1. Instruções de Uso

2. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

3. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

4. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

5. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

6. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

7. LALUR - Parte A e B

8. LALUR - Parte A e B - Comentário do prof

9. LALUR - Principais Adições (Parte A)

10. LALUR - Principais Adições (Parte A)

11. LALUR - Principais Adições (Parte A)

12. LALUR - Principais Exclusões (Parte A)

13. LALUR - Escrituração da Parte A

14. LALUR - Escrituração da Parte A

15. LALUR - Principais Controles Parte B

16. LALUR - Prazo para escrituração

17. LALUR - Prazo para escrituração - Come

18. Escrituração Lucro Real Estimativa (Art.

19. Escrituração Lucro Real Estimativa - Com

20. Escrituração Lucro Real Estimativa (Art.

21. Participação dos Trabalhadores nos Lucr

22. Mercado de Renda Fixa

23. Mercado de Renda Fixa

Instruções de uso

Nesta atividade você tem a possibilidade de ouvir os comentários do professor nos slides identificados com "Comentário do Professor"

Duas possibilidades de navegação, o slide não avança automaticamente:

1) você escolhe a ordem, pela estrutura dos tópicos localizado no menu lateral.

2) Seqüencialmente, pelos controles inferiores .

Para fechar a atividade clique no X do seu browser

articulãte

POWERED PRESENTATION

SLIDE 1 DE 34 CLIQUE EM AVANÇAR PARA 00:05 / 00:05 PROSSIGUIR

Figura 21 – Modelo do tutorial interativo para o curso. Fonte: Solo Educação

Módulo 2 - Atividade 1 - Tarefa 1 (01:51 / 05:41)

ANEXOS

IOB

Estrutura de Tópicos

Miniaturas

Notas

Pesquisar

1. Instruções de Uso

2. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

3. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

4. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

5. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

6. Livro de Apuração do Lucro Real LALUR

7. LALUR - Parte A e B

8. LALUR - Parte A e B - Comentário do prof

9. LALUR - Principais Adições (Parte A)

10. LALUR - Principais Adições (Parte A)

11. LALUR - Principais Adições (Parte A)

12. LALUR - Principais Exclusões (Parte A)

13. LALUR - Escrituração da Parte A

14. LALUR - Escrituração da Parte A

15. LALUR - Principais Controles Parte B

16. LALUR - Prazo para escrituração

17. LALUR - Prazo para escrituração - Come

18. Escrituração Lucro Real Estimativa (Art.

19. Escrituração Lucro Real Estimativa - Com

20. Escrituração Lucro Real Estimativa (Art.

21. Participação dos Trabalhadores nos Lucr

22. Mercado de Renda Fixa

23. Mercado de Renda Fixa

LALUR - Escrituração da Parte A

PARTE A - REGISTRO DOS AJUSTES DO LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO			
DATA	HISTÓRICO	ADIÇÕES	EXCLUSÕES
31.12.2001	Multa fiscal indedutível, lançada em 24.03.01, no Diário nº 12, na pág. 25	23.500,00	
31.12.2001	Doações indedutíveis, lançadas no Diário nº 12: - em 13.05.01, na pág. 48	5.800,00	
	- em 30.09.01, na pág. 87	6.200,00	12.000,00
31.12.2001	Dividendos recebidos de investimentos avaliados pelo custo de aquisição, lançados à conta de receita em 28.07.01, no Diário nº 12, na pág. 70		2.500,00
31.12.2001	Resultado negativo da avaliação de investimentos pela equivalência patrimonial, lançado nesta data no Diário nº 12, na pág. 120	160.000,00	
31.12.2001	Contribuição Social sobre o Lucro, lançada nesta data no Diário nº 12, na pág. 125	20.000,00	
	Somas	215.500,00	2.500,00

articulãte

POWERED PRESENTATION

SLIDE 13 DE 34 EXECUTANDO 00:04 / 00:05

Figura 22 – Modelo do tutorial interativo para o curso. Fonte: Solo Educação

Tema	Título	Unidades Temáticas	Atividades	Tarefas	Modalidade	Numeração	Nome do arquivo	Observações
1	Sujeitos da relação de emprego	Empregado	1	1	web1	1_4		
				2	ex .rev			
		A figura do empregador	2	1	web2	5_10		
		A figura do empregador-sucessão de empresas		2	web3	11_18		
				3	ex .rev			
		Síntese do tema	3	1	Resumo			Conteúdo Com
				2	Ex. Fixação			Feed-back audio
2	Direitos Constitucionais do empregado	Legislação	1	1	web4	19_33		
		Empregados Urbanos e Rural (espécie)	2	1	web5	34_40		
		Empregado Doméstico (espécie)		2	web6	41_48		
				3	ex .rev			
		Empregado aprendiz (espécie)	3	1	web7	49_55		
		Emprego temporário (espécie)		2	web8	56_60		
		Trabalhador Avulso	4	1	web9	61_64		
				2	ex .rev			
		Síntese do tema	5	1	Resumo			Conteúdo Com
				2	Ex. Fixação			Feed-back audio
3	Contrato de Trabalho	Conceito	1	1	web10	65_68		
		Características		2	web11	69_73		
		Elementos e Requisitos		3	web12	74_90		
				4	web13	Exercícios		
				5	ex .rev			
		Alteração	2	1	web14	91_106		
		interrupção e suspensão		2	web15	107_130		
				3	ex.rev			
		Síntese do tema	3	1	Resumo			Conteúdo Com
				2	Ex. fixação			Feed-back audio
4	Duração do trabalho e Jornada de trabalho	Tipos de jornada de trabalho	1	1	web16	131_139		
		Prorrogação, sistema de compensação, limite, horas extras, recuperação, Horas in itinere, aspectos relevantes		2	web17	140_158		
				3	ex .rev			
		Intervalos	2	1	web18	159_168		
		Descanso, repouso, DSR, trabalho (feriado e noturno), horas noturnas		2	web19	169_175		
				3	ex.rev			
		Síntese do Tema	3	1	Resumo			Conteúdo Com
				2	Ex.. Fixação			Feed-back audio
		Síntese do tema	5	1	resumo			Conteúdo Com
				2	ex. fixação			Feed-back audio

Tabela 8 – Planilha do desenho do curso. Fonte: Solo Educação

Customização da Tela Inicial

O Moodle oferece a possibilidade de trocar os temas da interface. Existe uma grande variedade de temas prontos, com diversos efeitos, cores e fontes. Ele possibilita a configuração de todos os temas de todos os cursos alterando o tema principal ou a alteração de apenas um tema de curso individualmente. A criação de novos temas também é possível. Para isso, pode-se fazer uso de linguagens XHTML, Javascript e CSS para o desenvolvimento do tema, seguindo uma estrutura prévia de arquivos e hierarquia de diretórios.

A figura 23 mostra como é a estrutura de diretórios de um pacote de arquivos de um tema. Alguns temas utilizam mais arquivos e podem ser necessários mais diretórios, mas basicamente esse pacote de arquivos é dividido em: diretório raiz ou principal, com o nome do tema, que será identificado pelo Moodle e contém arquivos em linguagens PHP, CSS e XHTML. Essas linguagens são responsáveis por informar ao Moodle como será seu comportamento com relação às cores, fontes, efeitos, menus, entre outras funções; outros diretórios são utilizados para separar as imagens e os ícones, que serão incorporados ao tema; num outro diretório estão as funções em Javascript, com recursos construídos nesta linguagem, que dirá ao Moodle como ele deve funcionar.

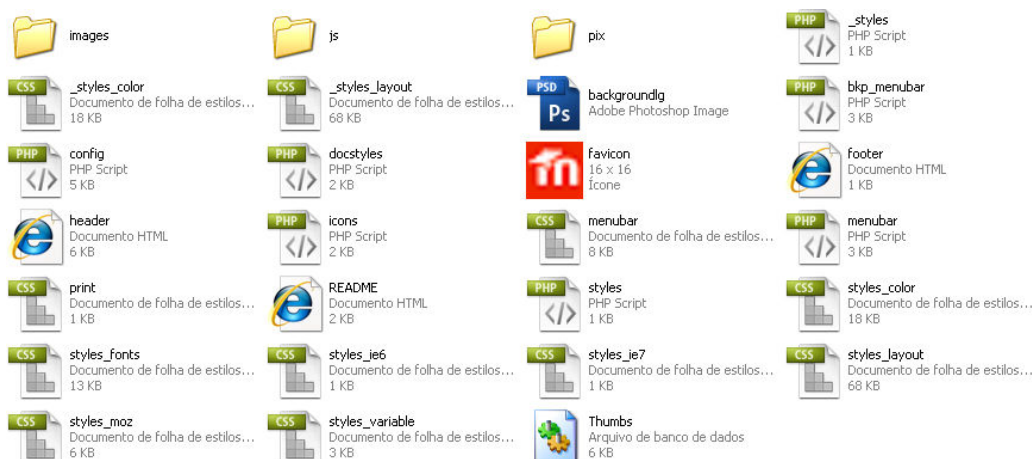


Figura 23 – Estrutura de diretórios e arquivos de um tema do Moodle. Fonte: próprio autor

O primeiro passo para a customização do Moodle foi criar um tema com a identidade visual estabelecida no projeto gráfico para a empresa IOB. As cores, fontes, menus, imagens e textos do topo e rodapé do ambiente deveriam ser incorporados ao novo tema. Assim, houve a necessidade de ajustes em determinados códigos das linguagens utilizadas no pacote do tema, bem como a inserção das novas imagens e ícones. Com o pacote do tema pronto, deve-se fazer o *upload* para o servidor em que o Moodle está hospedado. Para este tipo de transferência de arquivos, o sistema interno de envio de arquivos do Moodle não funciona e normalmente utiliza-se programas específicos para isso, chamados de FTP²⁷, que transferem de maneira bastante rápida e versátil arquivos entre redes de computadores remotos.

O segundo passo, após a modificação da aparência de sua interface, com a configuração do novo tema, era fazer com que o ambiente Moodle, dentro de suas características tivesse a área do bloco de *login* movida para o centro da tela. Em sua concepção original, os campos de acesso ao ambiente devem permanecer nas laterais, deixando a área central para divulgação de notícias, eventos e outras mensagens relevantes, conforme a necessidade da instituição de ensino ou de seus utilizadores. Como não necessitaríamos desta área central e queríamos que o bloco de *login* ficasse mais visível e acessível ao aluno, redefinimos o código do Moodle que controlava a programação de exibição do bloco.

As próximas figuras exibem o processo de customização do Moodle, com a criação de um novo tema e a reprogramação de algumas de suas páginas internas, que de uma interface padrão transforma-se em um novo ambiente. Na figura 24, vemos a tela de entrada do Moodle, no seu tema padrão. Nas figuras 25 e 26 são mostrados a reprogramação dos arquivos *styles_layout.css* e *menubar.php*. Eles fazem parte do pacote de arquivos temáticos do Moodle e estão nos formatos de linguagens CSS e PHP. Em seguida, a figura 27 mostra a edição e reprogramação da página principal do Moodle, o arquivo *index.php*. A figura 28 mostra a edição do sumário diretamente na plataforma, num processo de copiar e colar o código do editor. Após o processo, podemos ver como o Moodle ficou com a nova interface (figura 29).

²⁷ FTP significa File Transfer Protocol (Protocolo de Transferência de Arquivos) e refere-se tanto ao protocolo quanto ao programa que implementa este protocolo.



Figura 24 – Tela inicial do Moodle com o tema padrão *formal_white*. Fonte: próprio autor

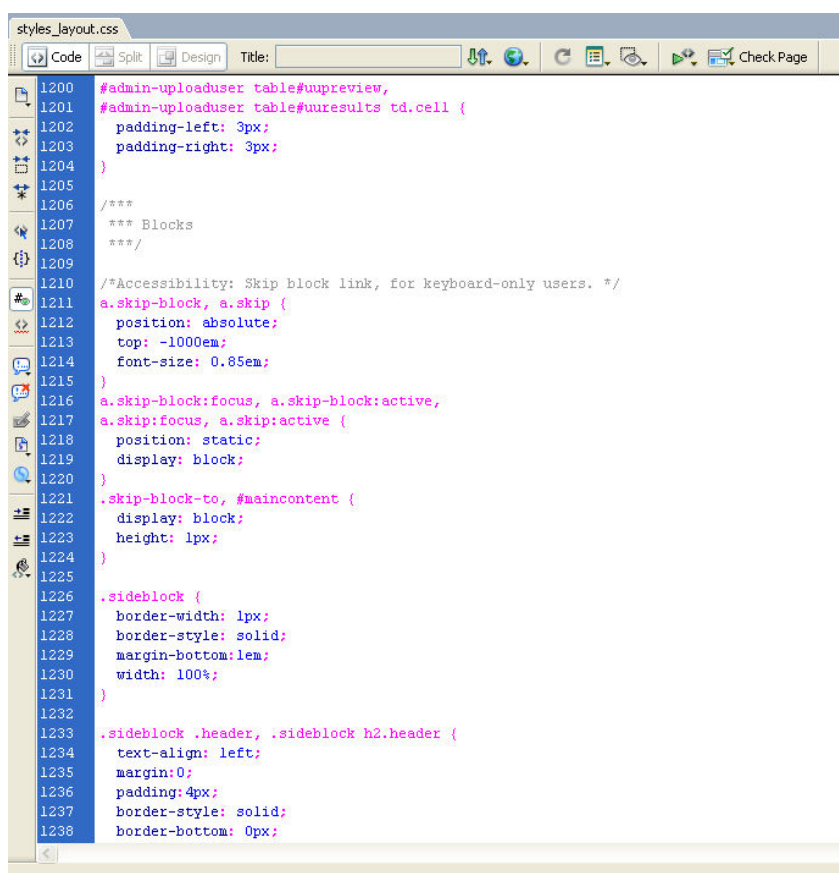


Figura 25 – Reprogramação do arquivo styles_layout.css. Fonte: próprio autor

```

menubar.php*
6
7
8 <li id="n-left"><a href="http://www.iob.com.br/" class="dir" target="_blank">Site IOB</a></li>
9
10 <li id="n-left"><a href="" class="dir">Cursos</a>
11 <ul>
12 <li><span class="dir">Profissionais</span>
13 <ul>
14 <li class="first"><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Cursos profissionais</a></li>
15 </ul>
16 </li>
17 <li><span class="dir">Empresariais</span>
18 <ul>
19 <li class="first"><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Departamento de pessoal modelo</a></li>
20 <li><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Lucro real</a></li>
21 <li><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Emiss&atilde;o de nota fiscal</a></li>
22 <li><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Contabilidade b&acirc;sc&atilde;a</a></li>
23 <li><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">Contabilidade intensiva</a></li>
24 <li><a href="http://www.soloeducacao.com.br/">No&ccedil;es gerais de tributos</a></li>
25 </ul>
26 </li>
27 </ul>
28 </li>
29
30 <li id="n-left"><a href="" class="dir">Livraria</a></li>
31
32 <li id="n-right"><a href="http://www.soloeducacao.com.br/" class="dir">Canal de d&uacute;vidas</a></li>
33
34 <li id="n-right"><a href="http://www.soloeducacao.com.br/" class="dir">Links de interesse</a>
35
36 <?php
37 $text = '<li id="n-left"><a href="http://wwwroot."/>P&eacute;gina inicial</a>';
38 echo $text;
39 <?>
40 <li><a href="http://soloeducacao.eduead.com.br/eduead/file.php/1/home/arquivos/iob_popup.html" class="dir" target="_blank">Fale conosco</a></li>
41 <li class="dir"><ul>
42 </td>
43 </td></table></div></div>

```

Figura 26 – Reprogramação do arquivo menubar.php. Fonte: próprio autor

```

index.php
412
413 <?
414 if (!isset($_SESSION['logged_in'])) { // exibe popup inicial
415 <?>
416 <script>
417 document.getElementById("logado1").style.display="none";
418 document.getElementById("logado2").style.display="none";
419 document.getElementById("antesdelogar").style.display="block";
420 </script>
421 <?>
422 }else{ // exibe popup informando sobre o acesso
423 <?>
424 <script>
425 document.getElementById("antesdelogar").style.display="none";
426 document.getElementById("logado1").style.display="block";
427 document.getElementById("logado2").style.display="block";
428 </script>
429 <?>
430 }
431 <?>
432
433 <div id="faleiob" class="popupfaleiob" style="display:none">
434 <form name="formfale" action="enviafaleiob.php" target="_blank" method="post">
435 <table width="390">
436 <tr>
437 <td colspan="2" align="right"><a href="javascript:void(0)" onClick="fecharfaleiob()" class="classe3">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</a></td>
438 </tr>
439 <tr>
440 <td colspan="2" class="estilofale1">
441 <span class="estilofale3">Seja Bem-Vindo(a)!</span> <b>
442 Este &eacute; um canal direto entre voc&eacute; e a IOB<br>
443 Sinta-se &agrave; vontade para tirar d&uacute;vidas, fazer sugest&otilde;es e opinar sobre nossos servi&ccedil;os<br>
444 </td>
445 </tr>
446 <tr>
447 <td height="38" colspan="2" valign="top" class="estilofale2">(Aten&ccedil;o: <span class="estilofale4">Todos os campos</span> s&atilde;o de
448 preenchimento obrigat&otilde;rios)</td>
449 </tr>

```

Figura 27 – Reprogramação do arquivo index.php. Fonte: próprio autor



Figura 28 – Tela de edição do sumário diretamente no Moodle. Fonte: Solo Educação



Figura 29 – Tela inicial do Moodle após customização. Fonte: Solo Educação

Customização dos Blocos Laterais

O Moodle trabalha com módulos que são independentes entre si, por isso podemos configurá-lo conforme o desenho e a necessidade do curso ou de acordo com o que o corpo docente julgar importante para o aluno acessar. Ele possui muitos blocos que são exibidos nas laterais esquerda e direita, que já possuem funções específicas como calendário, atividades recentes, mensagens, próximos eventos, usuários *on-line*, últimas notícias, dentre muitos outros, como mostrado na figura 30.

E além de muitas opções de blocos prontos, ele ainda oferece a liberdade de criação de blocos customizados pelos próprios administradores e professores da plataforma. Para isso basta escolher a opção HTML, informar qual o nome que o bloco terá no campo “título do bloco” e escrever o texto ou o código de programação no campo “conteúdo”.

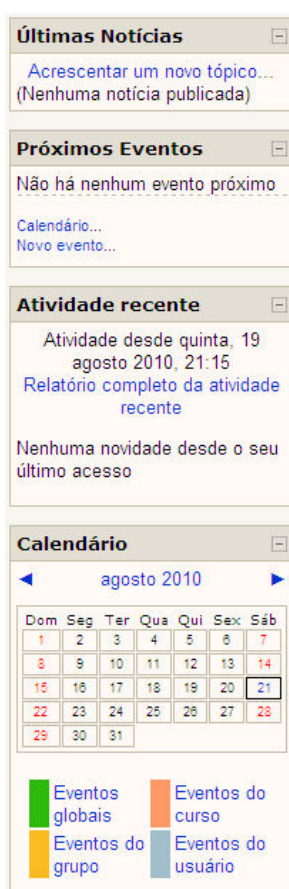


Figura 30 – Blocos do Moodle. Fonte: próprio autor

A figura 31 mostra a programação do código que será utilizado para que o bloco HTML do Moodle funcione conforme o desenho e navegação estabelecidos para o curso. O aluno terá os ícones para associar as imagens com os recursos e ferramentas do curso, bem como os nomes, ambos funcionando como *hiperlinks*.

A figura 32 mostra a edição do código de programação do bloco HTML diretamente na plataforma, num processo de copiar e colar o código do editor utilizado para criar a programação ao editor do Moodle. Após o processo, podemos ver como o bloco ficou (figura 33).

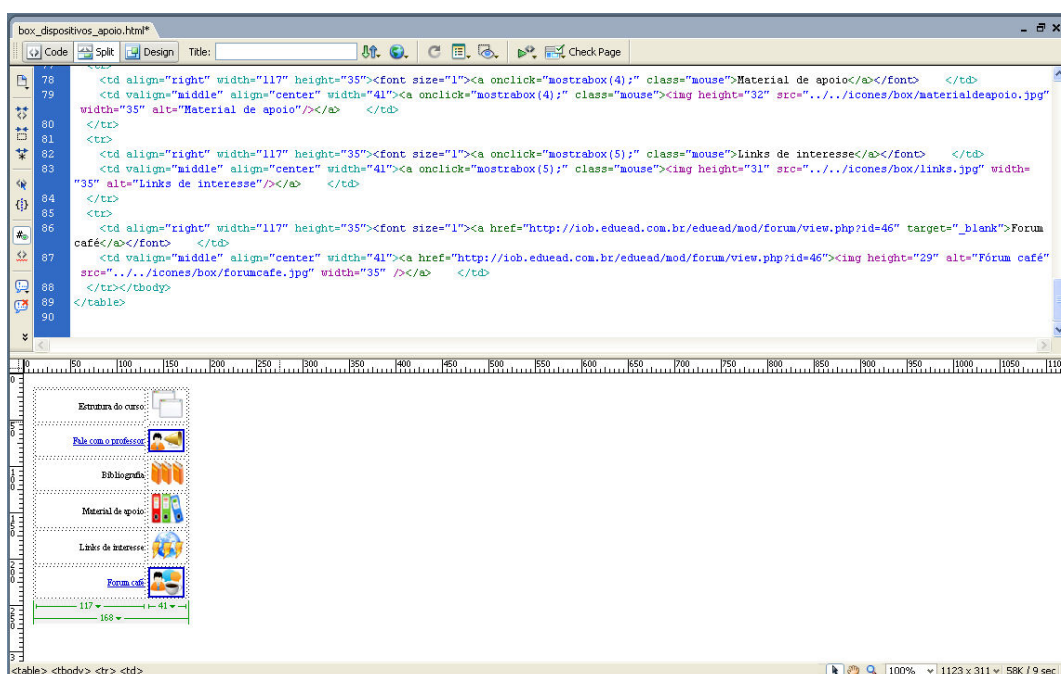


Figura 31 – Programação do novo bloco do curso. Fonte: próprio autor

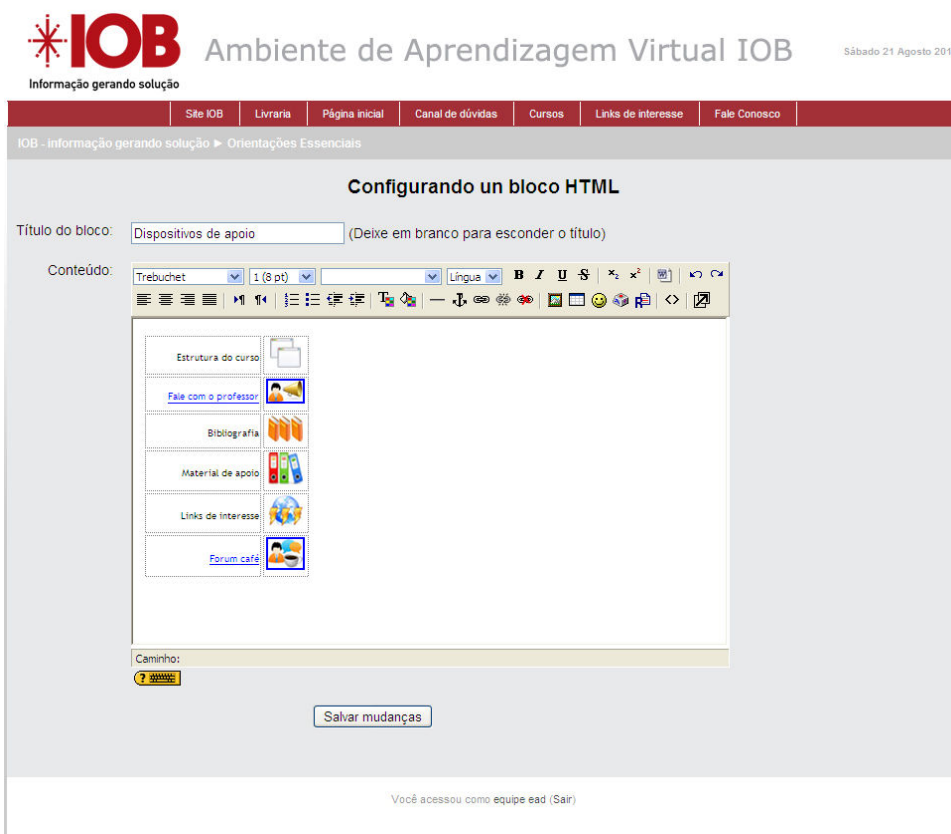


Figura 32 – Tela de edição do bloco HTML diretamente no Moodle. Fonte: Solo Educação



Figura 33 – Bloco HTML “Dispositivos de apoio”. Fonte: Solo Educação

Customização da Tela Central de Navegação do Curso

O Moodle possibilita a criação de cursos em vários formatos, como mostramos nas características da plataforma, neste mesmo capítulo. Cada formato apresenta o ambiente conforme a seleção escolhida. O curso em questão possuía sua própria arquitetura de navegabilidade e fora construído respeitando a funcionalidade e compatibilidade das linguagens de programação da plataforma, conforme mostram as figuras 34, 35 e 36. Toda a navegação do curso, com todos os seus recursos foram desenvolvidos nas linguagens CSS, PHP, Javascript e XHTML, conforme mostradas nas figuras 37 e 38.

Somente os códigos XHTML foram inseridos no sumário da plataforma. As demais páginas de códigos foram alocadas diretamente em sub-diretórios na pasta criada para o curso. Este procedimento otimizaria futuros ajustes e necessidades de reprogramação dos códigos, pois bastava alterar a programação diretamente no computador e fazer o *upload* do arquivo modificado para o diretório específico via FTP.

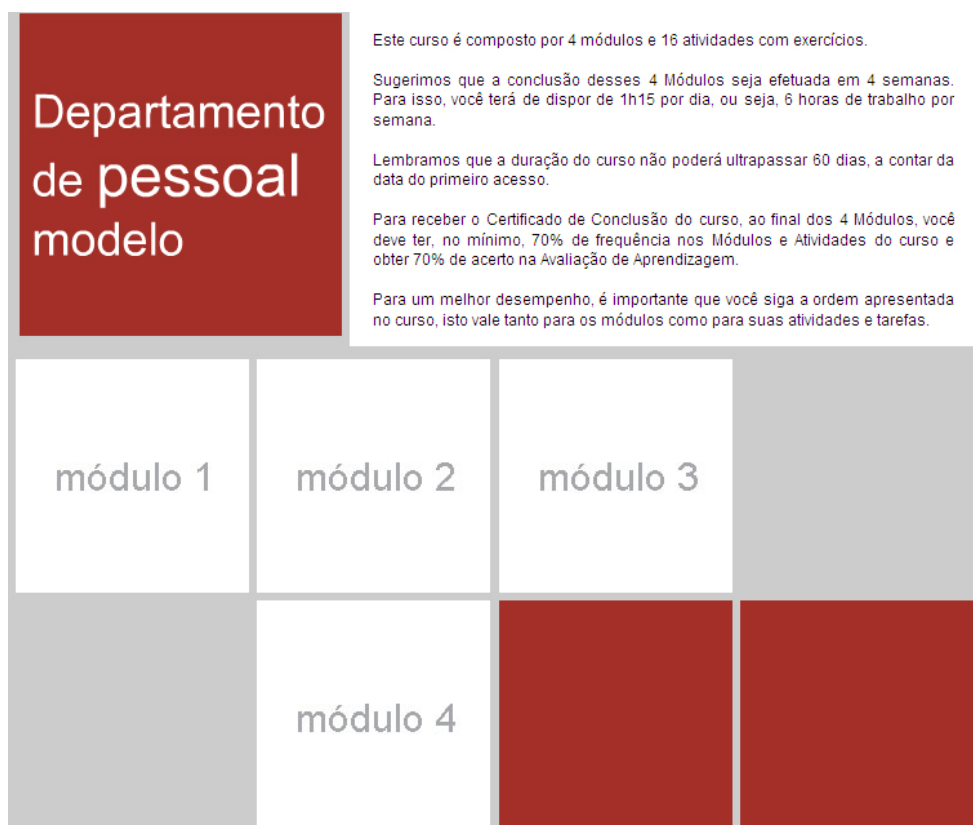


Figura 34 – Tela central da navegação do curso. Fonte: Solo Educação

Departamento de pessoal modelo

Este curso é composto por 4 módulos e 16 atividades com exercícios.

Sugerimos que a conclusão desses 4 Módulos seja efetuada em 4 semanas. Para isso, você terá de dispor de 1h15 por dia, ou seja, 6 horas de trabalho por semana.

Lembramos que a duração do curso não poderá ultrapassar 60 dias, a contar da data do primeiro acesso.

Para receber o Certificado de Conclusão do curso, ao final dos 4 Módulos, você deve ter, no mínimo, 70% de frequência nos Módulos e Atividades do curso e obter 70% de acerto na Avaliação de Aprendizagem.

Para um melhor desempenho, é importante que você siga a ordem apresentada no curso, isto vale tanto para os módulos como para suas atividades e tarefas.

módulo 1	módulo 2	temas do módulo 1: - introdução ao conteúdo - normas constitucionais - admissão do empregado	atividade 01	atividade 01 introdução ao conteúdo
módulo 3	módulo 4		atividade 02	
			atividade 03	
			atividade 04	

Web aula

Tarefa 01

introdução ao conteúdo

Figura 35 – Tela do módulo 1 do curso. Fonte: Solo Educação

Departamento de pessoal modelo

Este curso é composto por 4 módulos e 16 atividades com exercícios.

Sugerimos que a conclusão desses 4 Módulos seja efetuada em 4 semanas. Para isso, você terá de dispor de 1h15 por dia, ou seja, 6 horas de trabalho por semana.

Lembramos que a duração do curso não poderá ultrapassar 60 dias, a contar da data do primeiro acesso.

Para receber o Certificado de Conclusão do curso, ao final dos 4 Módulos, você deve ter, no mínimo, 70% de frequência nos Módulos e Atividades do curso e obter 70% de acerto na Avaliação de Aprendizagem.

Para um melhor desempenho, é importante que você siga a ordem apresentada no curso, isto vale tanto para os módulos como para suas atividades e tarefas.

Web aula

Tarefa 01

normas constitucionais

Conteúdo comentado

Tarefa 02

normas constitucionais

Exercícios

Tarefa 03

normas constitucionais

Departamento de Pessoal Modelo

00:01 / 40:16

☐ voltar ao curso
☐ veja o vídeo em maior resolução
☐ material de apoio

Atenção: todas as leis, portarias citadas podem sofrer alterações, consulte o material de apoio.

Figura 36 – Tela da atividade de vídeo, chamada de webaula. Fonte: Solo Educação

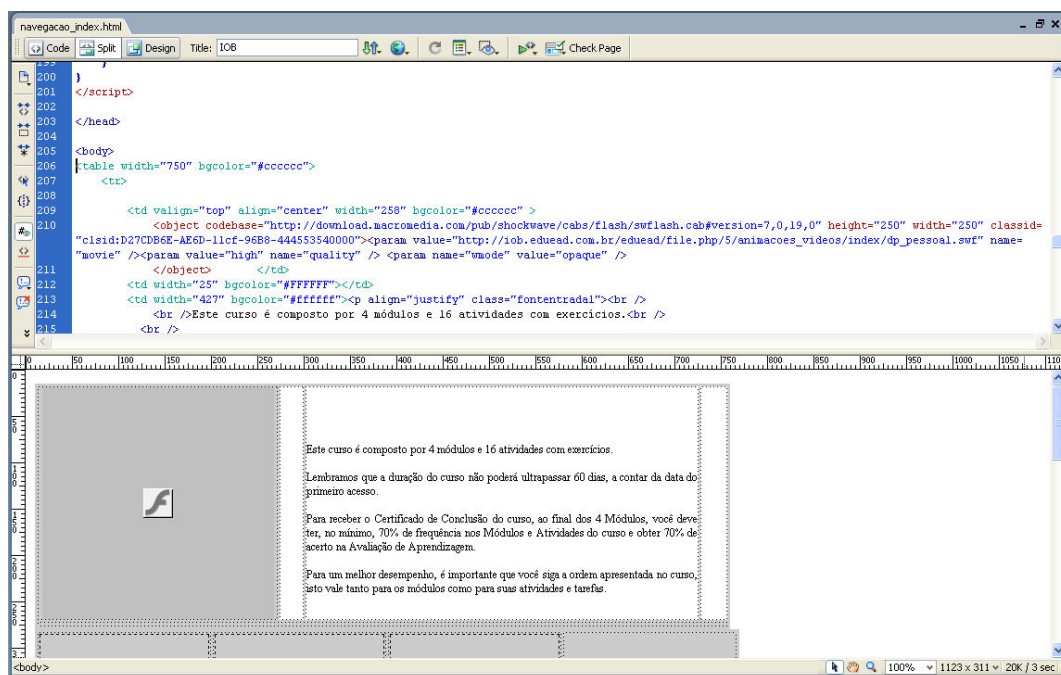


Figura 37 – Código de programação do curso. Fonte: próprio autor

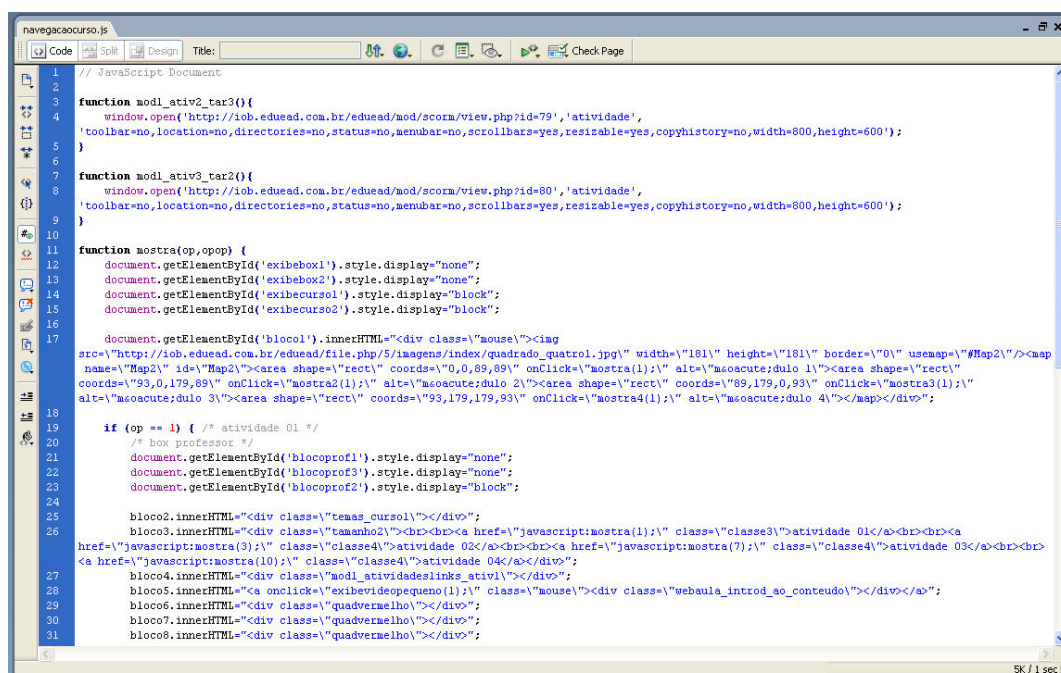


Figura 38 – Código de programação do curso. Fonte: próprio autor

Softwares utilizados na Customização

Adobe Photoshop: Programa aplicativo caracterizado como editor de imagens. É considerado líder de mercado no seu segmento de edição de imagens profissionais. Existem muitas versões disponíveis e a utilizada para a criação do material gráfico do curso foi a versão CS3. Pertence à empresa Adobe Systems.



Figura 39 - logotipo do software Adobe Photoshop. Fonte: *site* da empresa <www.adobe.com>

Adobe Flash. Programa que trabalha com gráficos vetoriais, que suporta imagens e vídeos, utilizado geralmente para criações de animações interativas. Para que os arquivos gerados por ele funcionem nos computadores, há necessidade de instalação de um *plugin*, disponível gratuitamente na Internet. Versão utilizada: CS3. Pertence à empresa Adobe Systems.



Figura 40 - logotipo do software Adobe Flash. Fonte: *site* da empresa <www.adobe.com>

Adobe Dreamweaver: Programa de desenvolvimento voltados para programação *web*. Ele é um editor de código com suporte para várias tecnologias *web*, que pode ser usado em modo de código, design ou ambos. Versão utilizada: CS3. Pertence à empresa Adobe Systems.



Figura 41 - logotipo do software Adobe Dreamweaver. Fonte: *site* da empresa <www.adobe.com>

Articulate: Programa de desenvolvimento que contém um conjunto de ferramentas que possibilitam a criação de conteúdos para cursos a distância, em diversos formatos.



Figura 42 - logotipo do software Articulate. Fonte: *site* da empresa <www.adobe.com>

FTP Filezilla: Cliente FTP simplificado, muito simples e fácil de utilizar para a transferência de arquivos em computadores remotos. É um *plugin* para o navegador Mozilla Firefox.



Figura 43 - logotipo do software FTP Filezilla. Fonte: *site* da empresa <www.adobe.com>

Conclusão

O Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem que salvaguarda a maioria dos pressupostos teóricos que apresentamos. Pois, trata-se de um ambiente que se enquadra nos conceitos apresentados, que baseia-se na abordagem social construcionista e, que oferece ferramentas que promovem a interação e a colaboração, possibilitando a construção de conhecimento. Sua constituição modular e aberta propicia que um desenho pedagógico de um curso como o desenvolvido pela Solo Educação seja implementado sem problemas. Assim como todo sistema de computador, é necessário conhecimento de sua funcionalidade, para que além de ser possível explorar suas características tecnológicas, a intromissão de informações incorretas em seu código não afete o desempenho da plataforma como um todo.

Pudemos constatar que encontramos benefícios da customização do Moodle, não só do ponto de vista visual, como concluimos nos conceitos de navegabilidade e usabilidade, que foram amplamente potencializados, bem como na implementação de um desenho pedagógico de um curso que inovava na estrutura didática. Durante a produção dos materiais do conteúdo pedagógico, notamos a importância do planejamento inicial, desenvolvido pela coordenadora pedagógica, a professora doutora Sonia Allegretti, que estabeleceu uma dinâmica de trabalho que unia e estimulava a equipe multidisciplinar colaborativa a construir o curso coletivamente, fomentando estímulos em todos os especialistas envolvidos.

Capítulo 4: Análise do produto sob a perspectiva dos alunos

Introdução

Nos capítulos anteriores estudamos elementos como a EAD, linguagens de programação, o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, alinhamos conceitos, pesquisas e experiências, enfim traçamos uma linha de pensamento e de pesquisa que buscaram reunir subsídios teóricos e recomendações relacionadas aos princípios e técnicas de programação e *design* de interfaces gráficas para implementar um curso de desenho pedagógico inovador, construídos por uma equipe multidisciplinar e que pudesse responder aos questionamentos iniciais do trabalho e confirmar na prática o que o embasamento teórico preconizava.

Neste capítulo finalizaremos o projeto de pesquisa observando o produto construído sob a luz dos conceitos e teorias estudados, e de que maneira a aplicação desses princípios puderam ser confirmados na promoção efetiva da aprendizagem, em que os criadores comprovaram que a aplicação da metodologia gerou interação e socialização nos participantes. Mostraremos os dados das avaliações sobre o curso, obtidas pela participação dos alunos, pois ninguém melhor do que estes personagens para validar a eficiência/eficácia de um ambiente virtual de aprendizagem customizado. Os alunos possuíam um questionário *on-line*, disponibilizado no ambiente, além de constantes *feedbacks* nas ferramentas de interação criadas especificamente para o curso, em que respondiam sobre as questões de navegabilidade, conteúdo e aprendizagem.

Análise do Produto

Chegamos a um produto final que havia atingido aos objetivos propostos no desenho pedagógico criado para os cursos da empresa IOB, além disso, preenchia quase todos os quesitos de conceitos e padrões de usabilidade, navegabilidade e arquitetura da informação de sistemas *web*. E tudo isso com o foco no aluno e no conteúdo pedagógico. Extraímos do ambiente virtual de aprendizagem Moodle todas as potencialidades e possibilidades por ele oferecidas.

A plataforma Moodle possibilita a customização e adaptação de seus recursos a um novo desenho pedagógico de cursos. É um sistema robusto e bastante flexível. Com a união das linguagens de programação que trabalha e que aceita incorporar ao seu código nativo, conseguimos criar um produto de muita qualidade para a educação a distância.

Metodologia do Curso

- O curso era construído em módulos, atividades e tarefas para facilitar o aprendizado. O aluno sabia rapidamente, pelo conceito desenvolvido de Módulo – Atividade – Tarefa, em que etapa do curso estava.
- O conteúdo pedagógico continha: webaula, exercícios de auto correção e outros comentados, além de slides com áudio explicativo sobre o conteúdo.
- Havia tutor para auxiliar na compreensão do conteúdo apresentado ou tirar dúvidas sobre o tema abordado.
- Utilizava fórum para análise de conteúdo e compartilhar conhecimentos entre o aluno e o tutor.
- Acesso rápido à bibliografia, material e links de apoio para facilitar a pesquisa do aluno.

Estrutura de Apoio

- Fale com o professor: que respondia em até 24h.
- Apoio tecnológico: dirimir as dúvidas sobre de uso da plataforma.
- Apoio pedagógico: para suporte quanto à organização acadêmica e processo de aprendizagem do curso.

Montamos três tabelas em que cruzamos o conteúdo pedagógico do curso e os recursos da plataforma Moodle, com os principais conceitos de usabilidade, navegabilidade e arquitetura da informação, estudados no segundo capítulo. Como mostrado nas próximas três tabelas, vemos que o resultado da customização foi bem sucedido, sendo que a maioria dos itens possui no mínimo duas representações de conceito em sua propriedade. Fizemos relacionamentos de recursos customizados como a caixa de login, que foi retirada do canto superior direito e colocada no centro da tela, para facilitar o acesso do aluno ao curso. Também relacionamos desde o desenho da estrutura do AVA, a partir do desenho pedagógico, como as atividades interativas do curso e demais componentes do material pedagógico.

A tabela 9 demonstra a relação entre três conceitos de usabilidade, definidos por Nielsen(2000) com os recursos e materiais pedagógicos do curso. O que constatamos é que todos os recursos e materiais pedagógicos possuíam a capacidade de ter diálogo na interface, ou seja, o aluno alcançava suas metas de interação com o ambiente. Rapidamente o aluno aprenderia como funcionava e como poderia utilizar. E era subjetivamente agradável, ou seja, o aluno ficaria satisfeito ao utilizar.

USABILIDADE			
Ambiente / Conceito	Diálogo na interface	Fácil de aprender	Subjetivamente agradável
Login	X	X	X
Estrutura do AVA	X	X	X
WEB-Aula	X	X	X
Conteúdo comentado	X	X	X
Exercícios de verificação	X	X	X
Forum/atividades	X	X	X
Exercícios de avaliação	X	X	X
Links de interesse	X	X	X
Bibliografia	X	X	X

Tabela 9 – Relacionamento entre Usabilidade e recursos/atividades do curso. Fonte: próprio autor

A tabela 10 demonstra a relação entre três conceitos e normas de navegabilidade, definidos por Nielsen(2000) e Lynch e Horton (2009), com os recursos e materiais pedagógicos do curso. Podemos aferir que todos os recursos e materiais pedagógicos facilitavam ao aluno atingir aos seus objetivos, pois foram concebidos e pensados para o alunado, que podia participar de uma webaula, com dois formatos de resolução de vídeo disponíveis, para utilizar aquela que melhor se adequasse à conexão da Internet. Os materiais eram organizados de forma simples, clara e objetiva, que não gerava dúvidas no aluno, que sabia em que ponto do curso e do ambiente ele estava, pelas cores, guias visuais e clareza das informações.

NAVEGABILIDADE			
Ambiente / Conceito	Facilita atingir objetivo	Conteúdo claro e objetivo	Aluno sabe onde está
Login	X	X	X
Estrutura do AVA	X	X	X
WEB-Aula	X	X	X
Conteúdo comentado	X	X	X
Exercícios de verificação	X	X	X
Forum/atividades	X	X	X
Exercícios de avaliação	X	X	X
Links de interesse	X	X	X
Bibliografia	X	X	X

Tabela 10 – Relacionamento entre Navegabilidade e recursos/atividades do curso. Fonte: próprio autor

A tabela 11 demonstra a relação entre três definições de arquitetura da informação, conforme Lynch e Horton (2009) com os recursos e materiais pedagógicos do curso. O que constatamos é que quase todos os recursos e materiais pedagógicos enquadravam-se em todas as definições. O conteúdo do curso foi todo planejado para que o ambiente virtual pudesse ter seu planejamento e mapeamento visual com foco no conteúdo e no aluno. Havia um fluxo de navegação, que facilitava ao aluno acompanhar o curso, após pouco tempo dentro dele. Os elementos visuais do curso foram criados para proporcionar uma boa ergonomia visual ao aluno.

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO			
Ambiente / Conceito	Planejamento do conteúdo	Fluxo de navegação	Ergonomia visual
Login	X	X	X
Estrutura do AVA	X	X	X
WEB-Aula	X	X	X
Conteúdo comentado	X	X	X
Exercícios de verificação	X	X	X
Forum/atividades	X		
Exercícios de avaliação	X	X	X
Links de interesse	X		X
Bibliografia	X		X

Tabela 11 – Relacionamento entre Arquitetura da Informação e recursos/atividades do curso. Fonte: próprio autor

Percepções dos Alunos

Constatamos que a customização do Moodle seguindo os conceitos do desenho pedagógico, em que o ambiente virtual de aprendizagem era focado no aluno, tendo como carro-chefe o layout da interface, proporcionou maior qualidade de navegabilidade e usabilidade da plataforma.

O ambiente tornou-se totalmente intuitivo, onde o aluno não precisava de muitos cliques para ter acesso ao material pedagógico. A iconografia do ambiente era um facilitador na comunicação e interação com a interface. O aluno encontrava muitos elementos de hipermídia à sua disposição, como vídeos, animações, hipertextos, entre outros. A estrutura pedagógica do curso estimulava a participação do aluno. Havia todo tipo de apoio, tanto para questões técnicas, quanto pedagógicas e até mesmo administrativas. A educação a distância nessa perspectiva diferenciada proporcionava trocas entre os participantes, satisfação ao participar do curso e principalmente estímulos para a construção do conhecimento pelo aluno.

Nos últimos módulos do curso, que podiam ser cursados na ordem que o aluno julgasse melhor, havia um ícone que o levava até o questionário de avaliação do curso. Neste questionário ele responderia perguntas simples sobre a sua satisfação de ao participar do curso. Na figura 44 está o modelo desse questionário.

Percebemos que os alunos, não tão somente pelas respostas enviadas pelo preenchimento do questionário, mas durante a participação no curso como um todo, tiveram um aproveitamento muito maior do conteúdo pedagógico. Tivemos poucos contatos nos formulários de apoio pedagógico e tecnológico. Os alunos tiveram poucas dúvidas de como deviam navegar pelo curso e efetuar as atividades, já que também possuíam recursos como o tutorial interativo e exercícios comentados, o que ajudava a dirimir dúvidas quando surgiam.

Avaliação do curso				
Como você avalia o curso quanto:	Fraco	Regular	Bom	Excelente
A quantidade do conteúdo?	☐	☐	☐	☐
A qualidade do conteúdo?	☐	☐	☐	☐
A organização do conteúdo?	☐	☐	☐	☐
A qualidade nas atividades programadas?	☐	☐	☐	☐
A quantidade de atividades disponíveis?	☐	☐	☐	☐
As atividades proporcionaram meios para auto-avaliação de seu aprendizado?	☐	☐	☐	☐
O feedback do professor nos seus questionamentos e suas atividades?	☐	☐	☐	☐
A contribuição do professor na sua participação no curso?	☐	☐	☐	☐
A relevância dos cases em relação aos objetivos do curso?	☐	☐	☐	☐
Ao aspecto visual do curso?	☐	☐	☐	☐
O Material de Apoio agregou valor ao curso?	☐	☐	☐	☐
A funcionalidade nas navegações no ambiente de aprendizagem?	☐	☐	☐	☐
As instruções para o uso de materiais das atividades?	☐	☐	☐	☐
A funcionalidade do Tutorial Interativo?	☐	☐	☐	☐
O atendimento do Apoio Tecnológico?	☐	☐	☐	☐
O atendimento do Apoio Pedagógico?	☐	☐	☐	☐
Avalie o seu nível de aprendizagem neste ambiente virtual de aprendizagem.	☐	☐	☐	☐
Identifique, no campo abaixo, as expectativas alcançadas no curso.				
Identifique, no campo abaixo, as expectativas não alcançadas no curso.				
Você encontrou dificuldades na realização do curso? Se SIM, relacione abaixo quais foram.				
Indique outros cursos que você gostaria de participar.				
Enviar Limpar				

Figura 44 – Questionário de avaliação. Fonte: Solo Educação

Mostraremos os gráficos dos questionários aplicados a cento e trinta alunos do curso “Departamento de Pessoal Modelo”. Este curso que tem como objetivo orientar os participantes na execução das atividades diárias de departamento, suprimindo suas necessidades por ocasião da admissão até uma eventual rescisão contratual e proporciona também atualização de conhecimentos e acréscimo de informações sobre a legislação trabalhista. O público-alvo do curso era heterogêneo, desde assistentes, auxiliares a demais profissionais que estivessem iniciando na área de departamento de pessoal, contando com alunos de várias localidades do Brasil.

Navegabilidade e Usabilidade

Separamos a exibição dos gráficos em três áreas, conforme as perguntas respondidas nos questionários: navegabilidade e usabilidade, conteúdo pedagógico e aprendizagem. Em navegabilidade e usabilidade são os gráficos dos dados respondidos com relação ao ambiente virtual e a opinião dos alunos ao utilizar o ambiente para interagir com o curso.

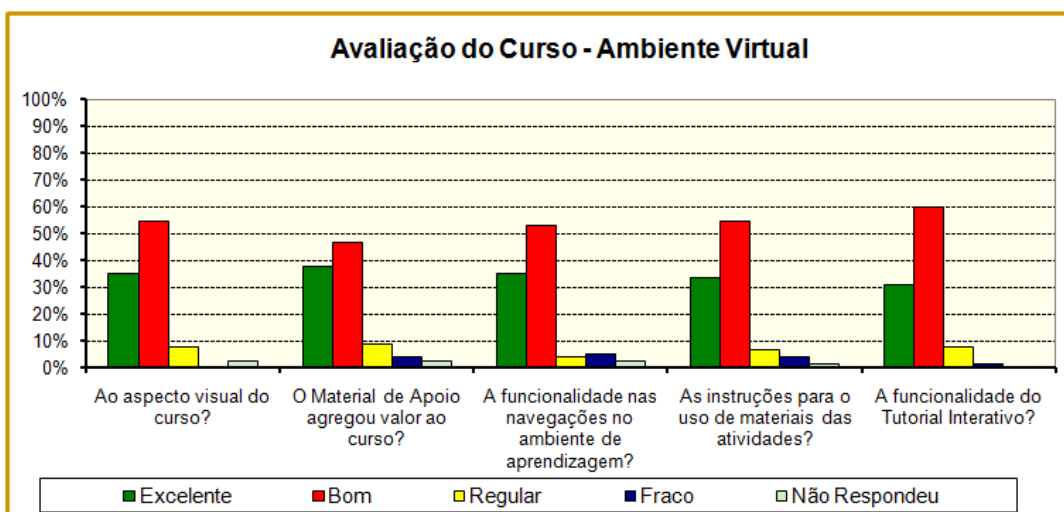


Gráfico 1 – Avaliação do curso – Ambiente Virtual. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 1 demonstram, na escala de 0 a 100%, o que os alunos responderam para as questões visuais e também aos recursos midiáticos disponíveis no curso. Podemos comprovar que a soma entre as respostas “Excelente” e “Bom” chegam próximas a 90% em quase todas as perguntas.

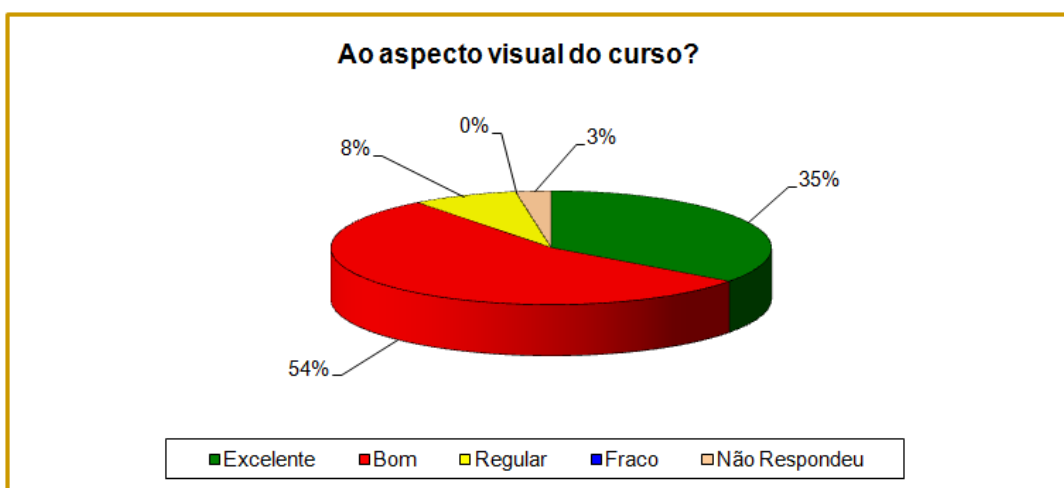


Gráfico 2 – Aspecto visual do curso. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 2 demonstram que 89% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a questão do aspecto visual do curso como um todo. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 11%.

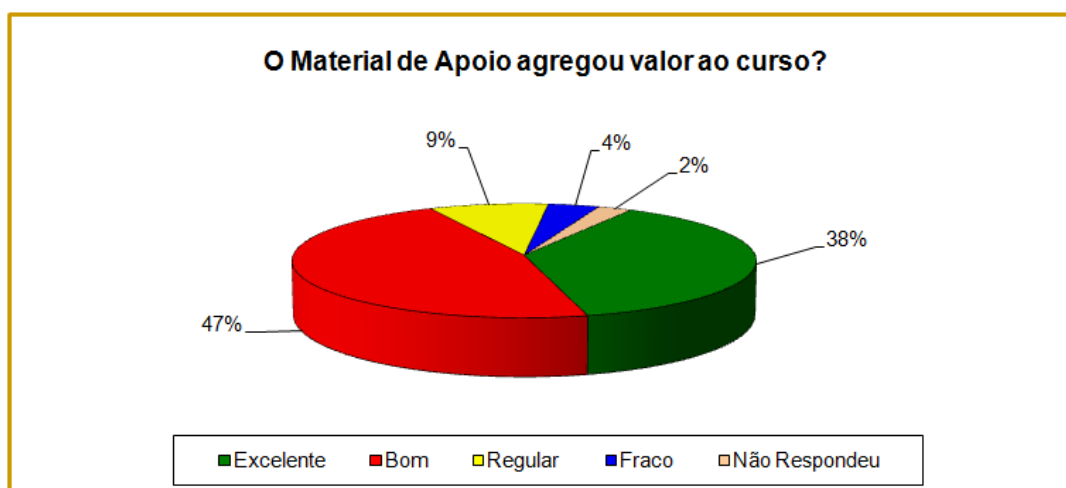


Gráfico 3 – Material de apoio agregou valor ao curso. Fonte: Solo Educação

No que diz respeito ao material de apoio do curso, os dados do gráfico 3 demonstram que 85% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, enquanto que 13% dos alunos responderam “Regular” e “Fraco”, e 2% não responderam à pergunta.

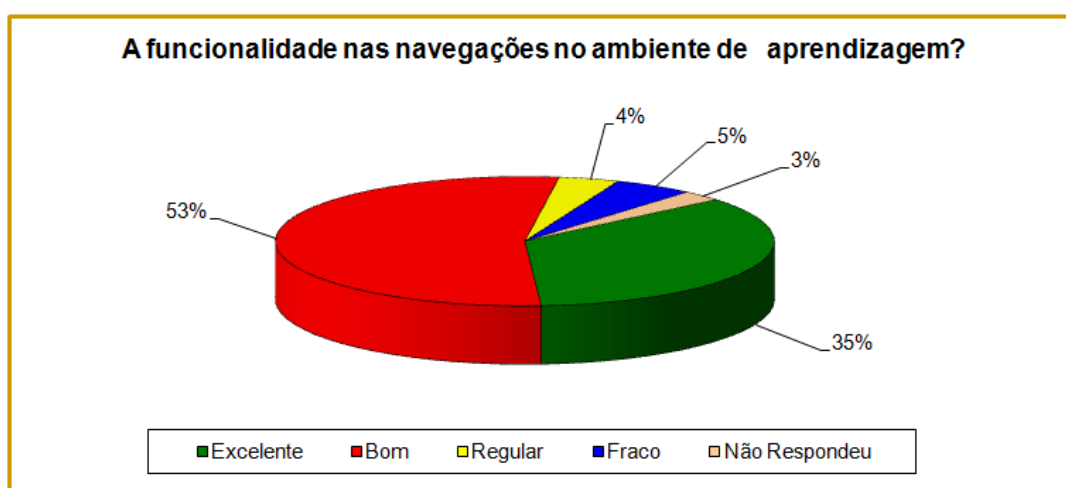


Gráfico 4 – Funcionalidade nas navegações no AVA. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 4 demonstram que 88% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a questão da funcionalidade nas navegações no ambiente virtual de aprendizagem. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 9% e os que não responderam somam 3%.

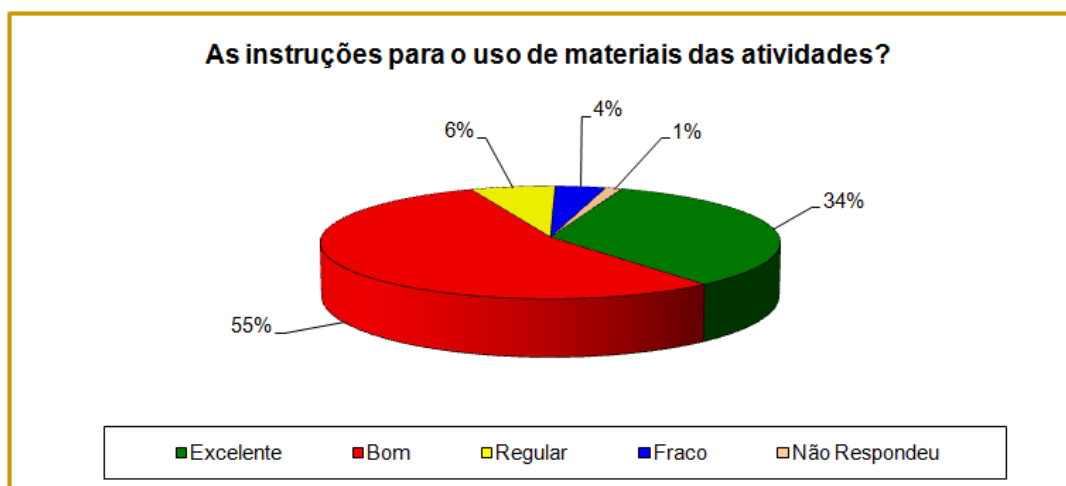


Gráfico 5 – Instruções para o uso de materiais das atividades. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 5 demonstram que a pergunta para as instruções para uso de materiais das atividades foi respondida da seguinte maneira: 89% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, 10% dos alunos responderam “Regular” e “Fraco” e 1% foram os que não responderam.

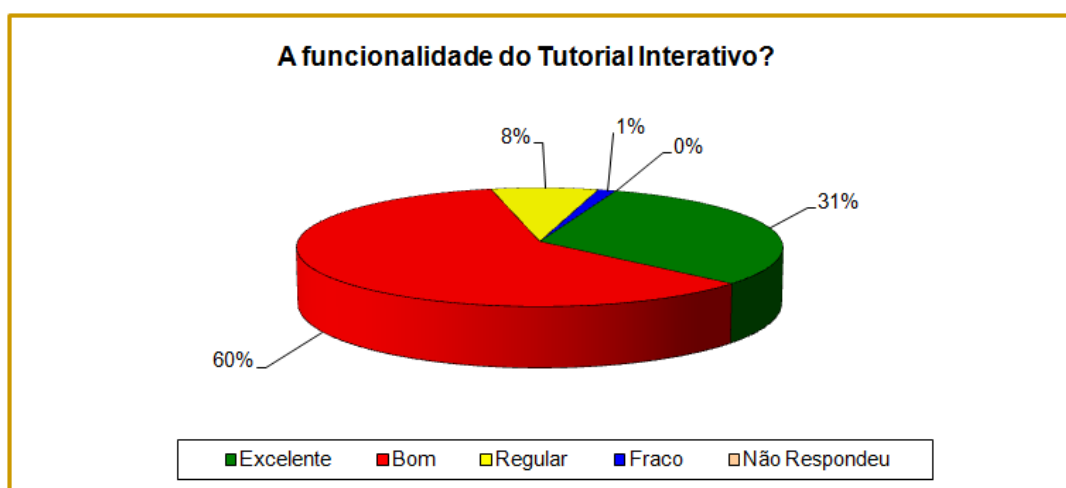


Gráfico 6 – Funcionalidade do tutorial interativo. Fonte: Solo Educação

No que diz respeito à pergunta sobre a funcionalidade do recurso tutorial interativo criado para o ambiente, os dados do gráfico 6 demonstram que 91% aos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, enquanto que apenas 9% dos alunos responderam “Regular” e “Fraco”.

Conteúdo Pedagógico

Mostraremos os dados das respostas dos alunos sobre as perguntas referentes ao conteúdo pedagógico do curso.

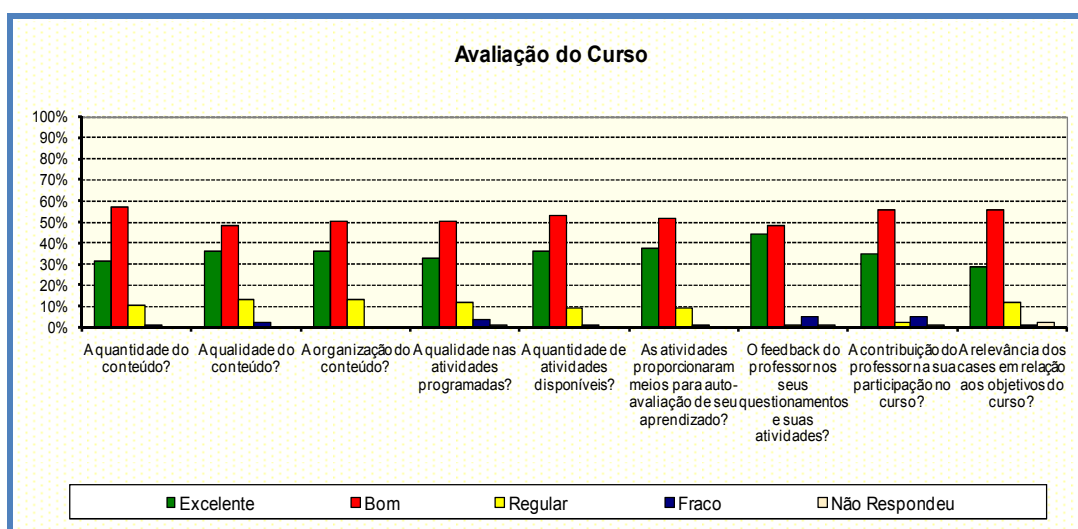


Gráfico 7 – Respostas às questões do conteúdo pedagógico do curso. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 7 demonstram, na escala de 0 a 100%, o que os alunos responderam para as perguntas referentes ao conteúdo pedagógico do curso. Podemos comprovar que a soma entre as respostas “Excelente” e “Bom” também chegam muito próximas a 90% em quase todas as perguntas.

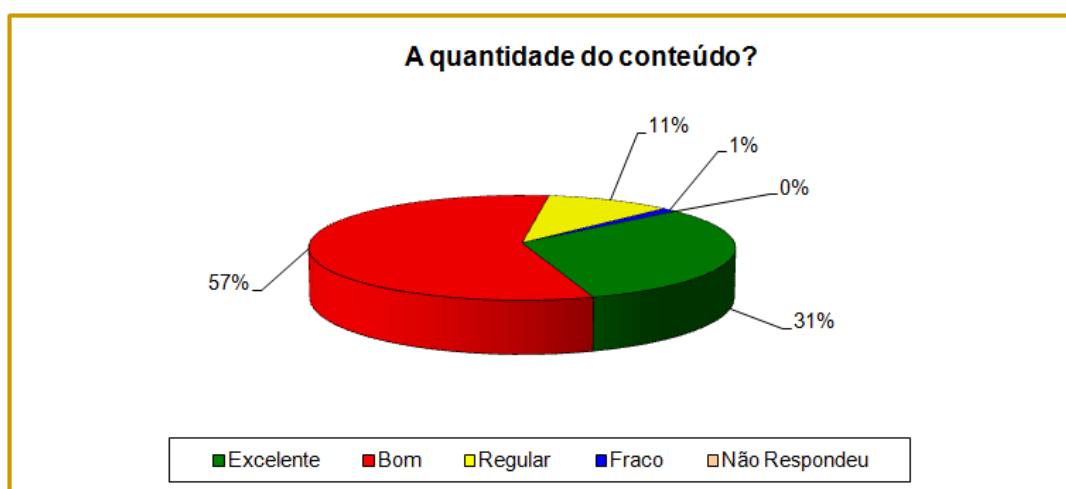


Gráfico 8 – Quantidade do conteúdo pedagógico do curso. Fonte: Solo Educação

No que diz respeito à pergunta sobre a quantidade do conteúdo, os dados do gráfico 8 demonstram que 88% aos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, enquanto que 12% dos alunos responderam “Regular” e “Fraco”.

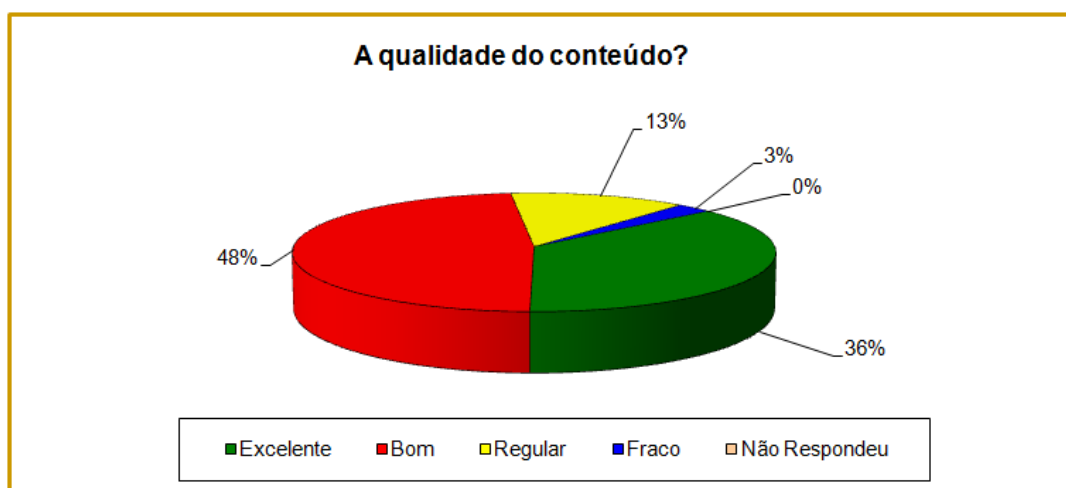


Gráfico 9 – Qualidade do conteúdo pedagógico do curso. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 9 demonstram que a pergunta sobre qualidade do conteúdo pedagógico foi respondida da seguinte maneira: 84% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, enquanto 16% responderam “Regular” e “Fraco”.

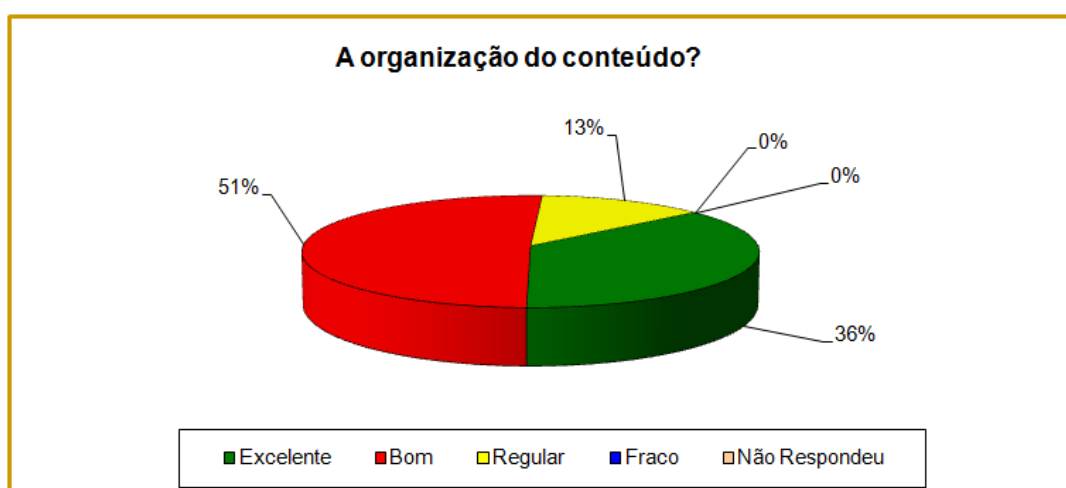


Gráfico 10 – Organização do conteúdo pedagógico do curso. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 10 demonstram que 87% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a questão da organização do conteúdo pedagógico. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 13%.

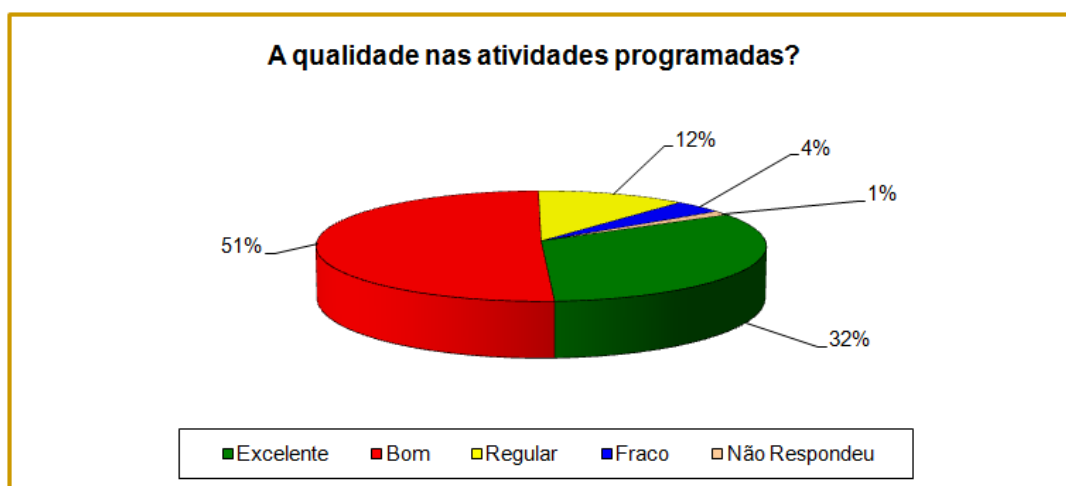


Gráfico 11 – Qualidade nas atividades programadas. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 11 demonstram que 83% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a questão da qualidade nas atividades programadas. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 16% e 1% não responderam.

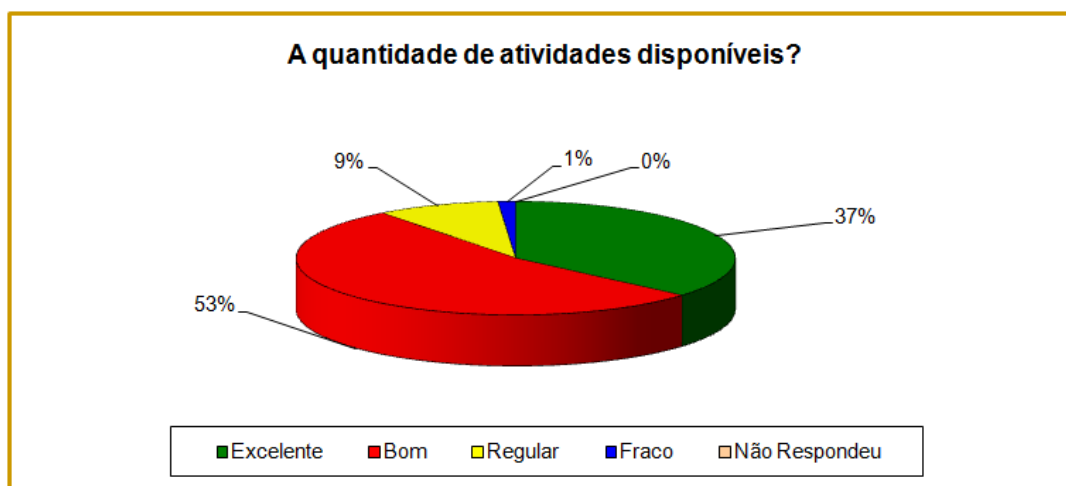


Gráfico 12 – Quantidade de atividades disponíveis. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 12 demonstram que 90% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a questão da quantidade de atividades disponíveis. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 10%.

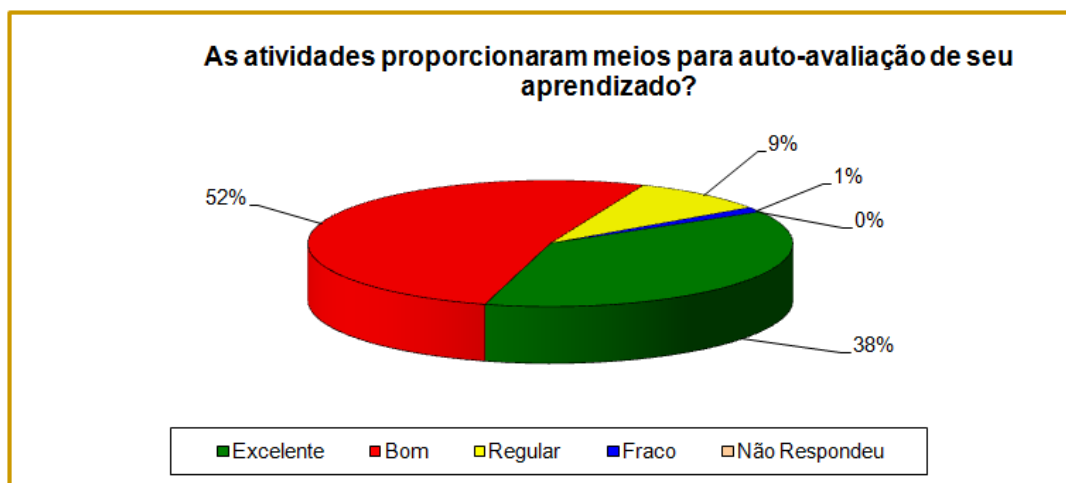


Gráfico 13 – Atividades proporcionaram meios para auto-avaliação. Fonte: Solo Educação

A pergunta “as atividades proporcionaram meios para auto-avaliação de seu aprendizado?” foi respondida da seguinte maneira: 90% aos alunos responderam “Excelente” e “Bom”, enquanto que 10% dos alunos responderam “Regular” e “Fraco”.

Aprendizagem

Mostraremos os dados das respostas dos alunos sobre a pergunta referente ao nível de aprendizagem no ambiente virtual.

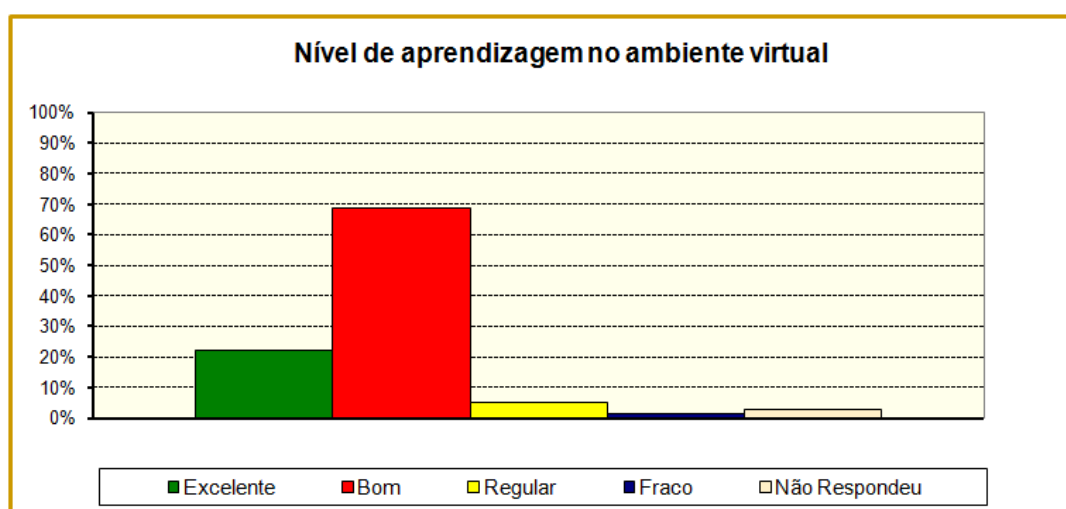


Gráfico 14 – Nível de aprendizagem no ambiente virtual. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 14 demonstram, na escala de 0 a 100%, o que os alunos responderam para a questão do nível de aprendizagem no ambiente virtual.

Podemos comprovar que a soma entre as respostas “Excelente” e “Bom” chegam a 90%.

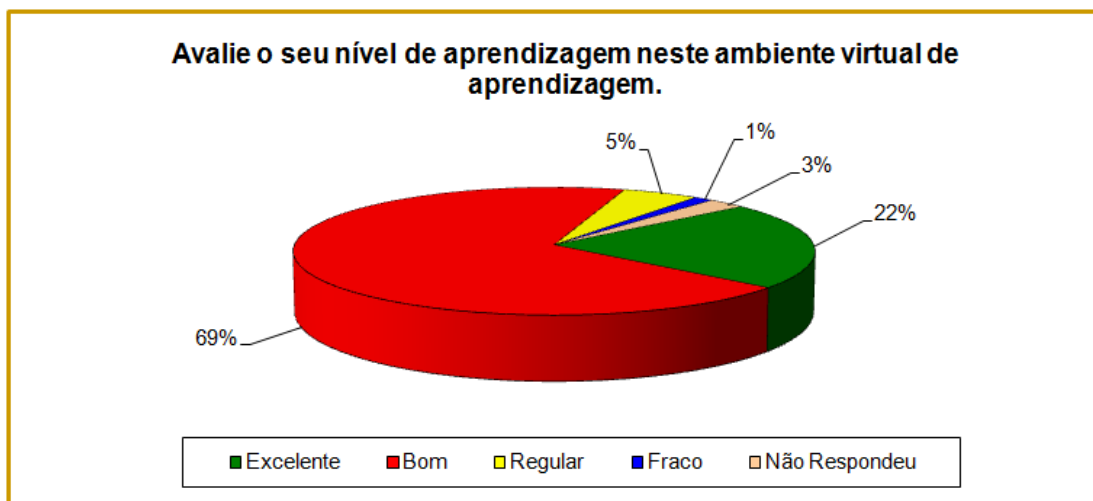


Gráfico 15 – Nível de aprendizagem no ambiente virtual de aprendizagem. Fonte: Solo Educação

Os dados do gráfico 15 demonstram que 91% dos alunos responderam “Excelente” e “Bom” para a avaliação do seu nível de aprendizagem no AVA do curso. Alunos que responderam “Regular” e “Fraco” somam 6% e 3% não responderam.

Considerações Finais

Após nossa pesquisa-intervenção, concluímos que os ambientes virtuais de aprendizagem são soluções educacionais de extrema importância para a sociedade atual, na medida em que permitem responder adequadamente às exigências que hoje se impõem e promovem a aprendizagem ao longo da vida, o que é fundamental para um mundo em que a mudança e a transformação são uma constante, exigindo que se faça uma contínua reconversão de competências.

A definição da autopoiese, de Maturana e Varela (1995), designa que os seres humanos possuem a capacidade de produzirem a si próprios, e como sistemas autônomos estão constantemente se autoproduzindo, autorregulando, e sempre interagindo com o meio, onde este apenas desencadeia no ser vivo mudanças determinadas em sua própria estrutura. Ao pensar nesta definição, o aluno ao

interagir com um ambiente virtual de aprendizagem pode e deve receber estímulos que desencadeiem mudanças que contribuem na construção de seu conhecimento.

A educação a distância não pode se dissociar da utilização dos padrões de navegabilidade e usabilidade, já que o aprendizado não é determinado somente pelo conteúdo, mas também pela facilidade na interatividade com o desenho gráfico do ambiente virtual. Nas interfaces e ambientes digitais de educação a distância, observamos que existem interferências em relação à usabilidade geradas por ruídos de navegabilidade e de uma não bem planejada arquitetura da informação.

Os ambientes virtuais de aprendizagem são, previamente, desenvolvidos com o fito de promover o processo de ensino-aprendizagem dando oportunidade de formação a todos, independentemente da localização geográfica ou temporal. Quando bem planejados e bem estruturados, podem promover efetivamente a aprendizagem, por meios de mecanismos de interação e colaboração.

No nosso projeto de pesquisa tendo como pano de fundo o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, observamos que a metodologia utilizada no projeto das interfaces gráficas, desde o início do processo de desenvolvimento, foi de grande importância porque permitiu a consolidação de um ambiente robusto, flexível e consistente.

A pesquisa mostrou que tanto os professores como os alunos são beneficiados ao participarem de aulas a distância em ambientes virtuais de aprendizagem, quando este se encontra bem estruturado, na medida em que estes possibilitam o desenvolvimento de espírito crítico, a prática de raciocínio, facilidade de interação, colaboração e socialização.

Cabe aqui ressaltar, que o trabalho de desenvolvimento dos cursos na plataforma Moodle customizada integrou uma equipe multidisciplinar composta de profissionais da área de educação, tecnologia e pedagogia. Esta integração permitiu uma variedade de idéias e opiniões que foram refinadas, durante o período de construção da nova interface gráfica, fator *sine qua non* para o sucesso da construção do produto.

Para definirmos as respostas aos questionamentos da pesquisa, chegamos numa fórmula: a soma de um bom desenho pedagógico mais um bom desenho instrucional *web*, somado à plataforma Moodle, que possibilita a customização de sua interface dá como resultado uma maior qualidade de navegabilidade e usabilidade, mostrando a eficiência da plataforma como um ambiente virtual de aprendizagem.

Verificamos que os aspectos metodológicos, estéticos e funcionais são primordiais na concepção de interfaces gráficas. E como as interfaces gráficas são o meio de interação do aluno com o ambiente, estas são elementos fundamentais no projeto de plataformas digitais de educação a distância, e estão intimamente ligadas às questões de funcionalidade dos ambientes e à adequação do seu projeto às tarefas e necessidades dos alunos.

Diríamos, finalmente, que os objetivos preconizados para este estudo foram todos alcançados. Sendo assim, acreditamos que a frase seguinte responderá de forma clara a todas as questões inicialmente traçadas: os processos de customização da plataforma Moodle e a implementação de uma nova identidade visual para a sua interface, respeitando os pressupostos dos conceitos de desenvolvimento de sistemas digitais, proporcionaram aumentos das qualidades de navegabilidade e usabilidade. Para que isso fosse alcançado, a arquitetura da informação estabelecida na criação do desenho pedagógico por uma das coordenadoras da Solo Educação para a empresa IOB, explorou sobremaneira as qualidades tecnológicas da plataforma, estabelecendo como elemento primordial a construção de um produto final pautado nos conceitos de navegabilidade e usabilidade, assim como houve a participação colaborativa da equipe multidisciplinar em todo o processo de desenvolvimento.

Concluimos que o grande desafio do projeto gráfico para um ambiente de educação a distância baseado na *web* se trata de criar interfaces interativas que preencham os requisitos de navegabilidade e usabilidade, que tenham uma estética agradável e sejam padronizadas de forma que todo o ambiente construa um conjunto coeso e sejam ao mesmo tempo adaptáveis, para atender à uma grande diversidade de públicos e conteúdos. Indo de encontro a este objetivo está o uso de uma

metodologia centrada na interface gráfica e no aluno, como feito pela Solo Educação, e a aplicação das recomendações relacionadas aos princípios e técnicas do *design* apresentados neste projeto de pesquisa.

Desta forma, este trabalho buscou reunir subsídios teóricos e técnicos para, além de responder questionamentos iniciais, ser um objeto de ajuda/apoio a todos que desejem desenvolver interfaces gráficas centradas nos usuários e mais especificamente voltadas para ambientes virtuais de aprendizagem. Estas considerações são fundamentais na realidade atual da *web* onde temos usuários cada vez mais exigentes e que buscam interfaces fáceis de navegar e agradáveis de permanecer.

Referências

ABNT. *Norma Brasileira NBR 9050*, 2004. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/ABNT/NBR15599.pdf>>. Acessado em: 15 de junho de 2010.

ALLEGRETTI, Sônia M. Macedo. *Diversificando os ambientes de aprendizagem na formação de professores para o desenvolvimento de uma nova cultura*. (Doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: 2003. 139p.

ALMEIDA, Fernando J. e outros. *Educação a Distância: Formação de Professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem*. Projeto NAVE, São Paulo: MCT/IBM – PUCSP, 2001.

BARBOSA, Rommel Melgaço. (Org.). *Ambientes Virtuais de Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BARROS, Paulo Gonçalves de. *Realidade Virtual e Multimídia*. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~if124/mult_conceitos.htm>. Acessado em 21 de abril de 2010.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. (1993). RT-0156 – *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. *Rapport technique de l'INRIA*. Disponível em: <<http://www.inria.fr/rrrt/rt-0156.html>>. Acessado em 26/04/2010.

BELLONI, Maria Luiza. *Educação a Distância*. Campinas, São Paulo: Editora Autores Associados, 2001.

BITTENCOURT, Adilton Lobo. *Técnicas de Modelagem Navegacional em HMT*. Disponível em: <<http://pages.udesc.br/~r4al/artmodna.htm>>. Acessado em: 20 de abril de 2010.

BLACKBOARD. *Blackboard Learn*. Disponível em: <<http://www.blackboard.com/>>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CALDEIRA, Ana Cristina (2004). *Avaliação da aprendizagem em meios digitais: novos contextos*. Disponível em:

<<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/033-TC-A4.htm>>, Acessado em 22 de abril de 2010.

CAMPBELL-KELLY, Martin. *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog: A History of the Software Industry*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2003.

CERUZZI, Paul E. *A History of Modern Computing*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1998.

COLL, C. S. *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1984

CORRÊA, Juliane. (Org.). *Educação a Distância: Orientações Metodológicas*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CORTIMIGLIA, Marcelo. *Qualificando – Ambiente Virtual de Aprendizagem Via Internet*. Disponível em:

<<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/MarceloNogueiraCortimiglia.pdf>>. Acessado em 25 de março de 2010.

CRESPO, Sergio, FONTOURA, Marcus Felipe M.C., LUCENA, Carlos José P. *Um Modelo Conceitual Compatível com a Plataforma EDUCOM/IMS para Comparação de Ambientes de Educação na WEB*. Disponível em: <<http://fontoura.org/papers/sbie98.pdf>>. Acessado em: 15 de março de 2010.

CYBIS, Walter. *Recomendações para Design Ergonômico de Interfaces*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Labutil. Florianópolis: 1997.

ENTSMINGER, Gary. *Segredos dos mestres do visual basic 3 for Windows*. Tradução Marcelo Vieira de Brito. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993..

FREITAS, Maria do Carmo Duarte. SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira e. GONTIJO, Leila Amaral. BRINGHENTI, Idone. *Abordagem Ergonômica e Pedagógica da Concepção de Curso Web*. Bahia: PCO99, 1999.

FSF. *Free Software Foundation*. Disponível em: <<http://www.fsf.org/>>. Acessado em: 10 de abril de 2010.

GOSCIOLA, Vicente. *Roteiro para as novas mídias: do game à tv interativa*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

GNU. *The Free Software Definition*. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acessado em: 10 de abril de 2010.

GPL. *General Public License*. Disponível em: <<http://www.gpl.org/>>. Acessado em: 10 de abril de 2010.

GUTIÉRREZ, Francisco, PRIETO, Daniel. *A Mediação Pedagógica*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.

INMETRO. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/>>. Acessado em 01 de junho de 2010.

KHAN, Badrul H. *Web-Based Instruction (WBI): What Is It and Why Is It?* New Jersey: Educational Technology Publications, 1997.

LEARNINGSPLACE. *Lotus Software*. Disponível em: <<http://www.lotus.com/learningspace/>>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

LÉVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. Tradução por Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1993.

_____. *Cibercultura*. Tradução por Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. 264p.

LIMA, Lucas Albertins. *Informática*. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/fevereiro2006/informatica.htm>>. Acessado em: 20 de abril de 2010.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 2009, p.22 e 23.

LYNCH, Patrick J., HORTON, Sarah. *Guia de Estilo da Web: Principios Básicos de design para a criação de web sites*. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

MACHADO, Ivonete Helena. *A interação no ambiente de aprendizagem virtual a distância*. Disponível em:

<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/278_533.pdf>.

Acessado em 15 de junho de 2010.

MAIA, Carmem. (Org.). *ead.br: Experiências Inovadoras em Educação a Distância no Brasil: Reflexões Atuais, em Tempo Real*. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2003.

MARTINS, J. e CAMPESTRINI, B.. *Ambiente virtual de aprendizagem favorecendo o processo ensino-aprendizagem em disciplinas na modalidade de educação a distância no ensino superior*. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/072-TC-C2.htm>>. Acessado em 15 de março de 2010.

MATURANA, Humberto e VARELA, Francisco. *A árvore do conhecimento humano*. Campinas: Editorial Psy., 1995.

MOODLE. *Moodle.com*. Disponível em: <<http://www.moodle.com/>>. Acessado em: 12 de março de 2010.

MOODLE. *Moodle.org*. Disponível em: <<http://www.moodle.org/>>. Acessado em: 12 de março de 2010.

MEMÓRIA, Felipe. *Design para a internet – projetando a experiência perfeita*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MOORE, Michael G., KEARSLEY, Greg. *Educação a Distância: Uma Visão Integrada*. Tradução Roberto Galman. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MOREIRA, Ana Luisa A. G. *Tutorial de UML*, Disponível em: <<http://www.umlusie.hpg.ig.com.br/>>. Acessado em 10/04/2010.

NIELSEN, Jakob. *Projetando Websites – Designing Web Usability*. Tradução Ana Gibson. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

OKADA, Alexandra. *Desafio para EAD: Como fazer emergir a colaboração e cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem?* Disponível em: <http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/L5_silva2004_okada.pdf>. Acessado em: 02 de abril de 2010.

OPENSOURCE. *Open Source Initiative*. Disponível em: <<http://www.opensource.org>>. Acessado em: 11 de abril de 2010.

PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças – Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PETERS, Otto. *Didática do Ensino a Distância*. São Leopoldo, Rio Grande do Sul: UNISINOS, 2001.

PORTAL MEC. Brasília-DF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf/>>. Acessado em: 28 de março de 2010.

ROCHA, Cláudio. *Que fonte é essa? IDG Computerworld do Brasil Serviços e Publicações*. Disponível em: <http://publish.terra.com.br>. Acessado em 28 de março 2010.

RUMBAUGH, James, BLAHA, Michael, PREMERLAN, William, EDDY, Frederick, LORENSEN, William. *Modelagem e Projetos Baseados em Objetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SANTOS, E. e OKADA, A. 2003. *A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por tutorias plurais e gratuitas no ciberespaço*. Disponível em <http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/8_anped2003_okada&santos.pdf>. Acessado em: 16 de março de 2010.

SILVA, Marco, SANTOS, Edméa. (Orgs.). *Avaliação da Aprendizagem em Educação online*. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

SIMIÃO, Hugo, BORTOLETO, Sílvio. *Comparativo de Metodologias. Companhia de Informática do Paraná*. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/portfolio.nsf/>>. Acessado em 15 de abril de 2010.

VALENTE, Armando José. (Org.). *Formação de Educadores para o uso da Informática na Escola*. Campinas, São Paulo: Unicamp/Nied, 2002.

VALENTE, Armando José. (Org.). *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas, São Paulo: Unicamp/Nied, 1999.

TELEDUC. *Teleduc Educação a Distância*. Disponível em: <<http://www.teleduc.org.br/>>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

VYGOTSKY, L. 1988 *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. SP: Ícone. 1988

_____ Web Style Guide. *Basic Design Principles for Creating Web Sites*. Disponível em: <<http://info.med.yale.edu/caim/manual/contents.html>>. Acessado em 25 de abril de 2010.

WEXELBLAT, Richard L.. *History of Programming Languages*. New York: Academic Press, 1981.