

Estudo do design da interface para o ambiente PBL-VE

Interface design study of PBL-VE environment

Resumo

O Ambiente PBL-VE, acrônimo em inglês de Ambiente Virtual para Aprendizagem Baseada em Problemas, é um ambiente virtual que foi elaborado para possibilitar a realização de sessões tutoriais do método PBL (***Problem Based Learning***) a distância. Este método é aplicado em alguns cursos de graduação e pós-graduação no Brasil e no mundo, em especial nos cursos de Engenharia de Computação e Medicina da Universidade Estadual de Feira de Santana. O presente trabalho especifica uma nova interface para o Ambiente PBL-VE, considerando os princípios de desenho de interface, um conjunto de critérios de usabilidade e algumas diretrizes de desenho de ***homepages***, a fim de torná-la mais amigável, permitindo uma melhor interação entre os usuários, e a redução da carga cognitiva de aprendizado da ferramenta. Assim, os usuários podem se concentrar no trabalho intelectual para a resolução do problema durante a Sessão Tutorial PBL, e não em como a ferramenta torna isso possível. O objetivo deste artigo é apresentar uma nova interface para o Ambiente PBL-VE, que torne mais intuitivas e amigáveis as interações usuários-usuários e usuários-ambiente. A principal contribuição desta pesquisa é o Ambiente PBL-VE que pode ser usado como objeto de aprendizagem e incorporado a ambientes virtuais de ensino e aprendizagem.

Abstract

Problem-Based Learning Virtual Environment (PBL-VE) has been developed in order to allow the realization of tutorial sessions of PBL method at distance. This method is applied to some undergraduate and graduate courses in Brazil and in the world, particularly in Computer Engineering and Medicine programs at State University of Feira de Santana. This work specifies a new interface of PBL-VE, taking into account the principles of interface design, a set of usability criteria and some guidelines for homepage design, in order to achieve user-friendly interfaces. In this way, a better interaction among the users and a reduction of the cognitive focus of tool learning are allowed. As a result, users can concentrate on the intellectual work of resolving the problem during the PBL Tutorial Session, instead of focusing on how the tool works. The goal of this paper is to present the development of a new PBL-VE interface through which the interactions users-users and users-system become more intuitive and amicable. The main contribution of this research is the PBL-VE system that can be used as learning object and incorporated to virtual environments of teaching and learning.

Palavras-chave

Aprendizado Baseado em Problemas, Modelagem da Sessão Tutorial, Esquema XML.

Keywords

Problem-Based Learning, Tutorial Session Modeling, XML Schema.

Sobre os autores:

Hernane Borges de Barros Pereira

Doutor em Engenharia Multimídia. Designer e Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e do Mestrado Interdisciplinar em Modelagem Computacional (FVC-CEPPEV).

Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende Pinto

Mestra em Redes de Computadores (UNIFACS). Graduada em Computação (UFBA). Professora da UEFS.

Lourival Oliveira da Silva
Graduando em Engenharia da Computação (UEFS).

Paulo Fernando de Almeida Souza

Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UnB). Doutorando em Arquitetura e Urbanismo (USP). Designer e Professor da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

1. Introdução

Professores e alunos, dentre outros atores que participam do processo educacional, observam o surgimento de novas estratégias educacionais, responsáveis pela redefinição de seus papéis. Isso reflete diretamente no desenvolvimento de suas atividades e em suas responsabilidades.

Dentro desse contexto, o método de Aprendizagem Baseada em Problemas, que, recentemente, vem sendo implantado em algumas instituições de ensino da Bahia, é uma estratégia que objetiva o desenvolvimento do aluno a partir da resolução de problemas. Esses alunos são estimulados a mudar seu olhar sobre a forma de como aprender. Eles se tornam, juntamente com os professores, co-autores do processo de construção do seu próprio conhecimento.

A adoção das novas tecnologias da informação e comunicação é um fato. O uso de ferramentas no âmbito da Educação a Distância (e.g. e-mail, fórum, chat, hipertexto etc.) vem provocando mudanças e o desenvolvimento de ambientes virtuais específicos passa a jogar um papel catalisador importante. Esses ambientes visam à integração dos recursos citados e à tentativa do suprimento das necessidades gerais da comunidade envolvida no processo educacional.

Neste sentido, Pinto (2004) desenvolveu o ambiente PBL-VE (*Problem-Based Learning Virtual Environment*) para dar suporte às atividades previstas no método PBL. O objetivo do PBL-VE é auxiliar tutores e alunos durante a dinâmica de resolução de problemas, tanto de modo presencial, como a distância.

A primeira versão do ambiente PBL-VE foi elaborada de modo a atender a alguns requisitos importantes de qualidade de software, que são recomendados pela Engenharia de Software (e.g. manutenibilidade e escalabilidade). Porém, uma análise detalhada da usabilidade (i.e. um dos aspectos relacionados à interação homem-computador), que representa um importante requisito para softwares relacionados à área de Educação, não foi priorizada.

Este artigo apresenta um estudo sobre a interface do ambiente PBL-VE, a fim de torná-la mais amigável, permitindo uma melhor interação entre os usuários-sistema e usuários-usuários.

Assim, busca-se com a nova proposta de interface a mudança na carga cognitiva do usuário, reduzindo ao máximo possível as atividades (e atenção) relacionadas com a aprendizagem da ferramenta e concentrando o foco no conteúdo que é discutido (i.e. os usuários podem se concentrar no trabalho que estão executando, e não em como a ferramenta o torna possível).

Este artigo apresenta resultados parciais do estudo supracitado e está organizado da seguinte forma: a segunda seção apresenta a origem e definição do método PBL, assim como as atividades previstas, os atores pertencentes e como se dá a sua dinâmica. Na terceira seção, o conceito de usabilidade, os princípios de desenho

de interface, algumas telas da atual interface do ambiente PBL-VE e o estudo de usabilidade realizado sobre a primeira versão do ambiente são apresentados. Finalmente, na quarta seção, apresentam-se as considerações finais do artigo.

2. Aprendizagem Baseada em Problemas

O método de ensino-aprendizagem conhecido como Aprendizado Baseado em Problemas, doravante chamado método PBL, cujo acrônimo em inglês é Problem-Based Learning, elaborado por escolas de Medicina nos últimos 30 anos, ilustra as transformações ocorridas em diversos setores da sociedade atual, devido às mudanças na base da economia mundial (PEREIRA et al, 2004). Os autores observam que, no setor educacional, por exemplo, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) e teorias pedagógicas provocaram transformações na forma de se ensinar e de se aprender, o que incentivou a criação e discussão sobre novos métodos de ensino-aprendizagem pensados para oferecer suporte ao processo de mudança e às novas exigências do mercado de trabalho.

O método PBL foi criado com o objetivo de ensinar os alunos a aprender, permitindo que os mesmos busquem o conhecimento nos inúmeros meios de difusão, incluindo as atividades empíricas, e que aprendam a descobrir e a utilizar estes meios. Portanto, o método, que é baseado nas teorias construtivistas de Jean Piaget e Lev S. Vigotysk, envolve o confronto de estudantes com problemas do mundo real. O aluno é, constantemente, estimulado a aprender e a fazer parte do processo de construção desse aprendizado (DESLILE, 1997; BOUD e FELETTI, 1998; DUCH et al, 2001). Nesta seção detalha-se o funcionamento do método PBL.

O método PBL é composto por algumas atividades e atores sintetizados por Pereira e Pinto (2004) e apresentados sucintamente a seguir.

- **Grupo Tutorial:** O grupo tutorial é a base do método de aprendizagem do PBL. O grupo é normalmente formado por um tutor (professor do curso, especialista do módulo em questão) e, preferencialmente, por 6 a 10 alunos. Dentre estes alunos, 2 são eleitos inicialmente para que representem, respectivamente, o coordenador de discussão e o secretário do grupo. Os atores do PBL possuem funções bem definidas e obedecem a um rodízio para os diferentes problemas, de modo que, ao menos uma vez durante o módulo/disciplina, todos os alunos exerçam as funções de coordenador e de secretário;
- **Atores Envolvidos:** O método PBL contém um conjunto de atores bem definido. Cada um desses atores possui funções específicas, que são importantes para um eficiente desenvolvimento do processo. O tutor, aluno, coordenador, secretário, conferencista e consultor são os principais atores participantes do método de aprendizagem baseada em problemas.
- **O Problema:** O problema torna-se o elemento central em um currículo PBL e é proposto para o desenvolvimento dos estudos sobre um tema específico do currículo. O objetivo de

um problema é suscitar uma discussão produtiva do grupo tutorial. Por isso, deve ser objetivo e motivador. Em alguns casos, encontram-se pistas falsas que podem distrair os alunos durante a resolução do problema.

- **A Sessão Tutorial:** Durante a sessão PBL, o problema que será trabalhado é distribuído, o coordenador e o(s) secretário(s) são definidos, os prazos de entrega de trabalhos acertados e o processo de avaliação realizado. Após a definição do coordenador e dos secretários, o tutor entrega ao grupo um problema que deverá atender às determinações curriculares e, dentro de um módulo temático, abordar um tema de conhecimento. Então, os alunos iniciam a discussão do problema identificando os aspectos necessários, i.e. idéias, fatos, questões de aprendizagem e metas, que os conduzirão à resolução do problema. Num segundo momento, após estudo individual realizado fora da sessão tutorial, os alunos rediscutem o problema à luz dos novos conhecimentos adquiridos. Esses dois momentos possuem sete passos bem definidos: (1) ponto de partida, (2) tempestade de idéias, (3) sistematização, (4) formulação de questões, (5) metas de aprendizagem, (6) avaliação de processos e (7) seguimento. A Tabela 1 apresenta as descrições mais detalhadas de cada passo supracitado.

Passo	Descrição
Passo 1	Neste passo, os estudantes recebem o problema. Então eles devem lê-lo, "pegar" a idéia e identificar as palavras, expressões, termos técnicos, ilustrando a discussão com aspectos específicos relacionados ao problema;
Passo 2	Relacionado com a "tempestade de idéias". Durante este passo, os estudantes devem livremente associar as idéias ao cenário apresentado pelo problema;
Passo 3	Os estudantes devem definir hipóteses baseadas nas idéias desenvolvidas no Passo 2;
Passo 4	A definição de questões de aprendizagem é feita neste passo e está relacionada ao levantamento de questões gerais que dão suporte ao processo de resolução do problema;
Passo 5	Neste passo, os estudantes devem criar os objetivos de aprendizagem, os quais poderão responder as questões definidas no Passo 4 e desenvolver o plano de ação para alcançar os objetivos propostos;
Passo 6	Durante este passo, os estudantes e tutores avaliam o processo de aprendizagem. O tutor avalia cada estudante, o grupo e a sessão tutorial. Esta avaliação é feita através de formulários impressos dados pelo tutor durante a sessão tutorial;
Passo 7	Depois do estudo individual, os estudantes retornam ao grupo tutorial para executar este passo, no qual os estudantes devem relatar o que eles aprenderam, avaliar os recursos usados, reexaminar as idéias e hipóteses e esclarecer eventuais equívocos. Ademais, eles devem associar a informação obtida com o cenário de problema e avaliar os objetivos de aprendizagem propostos. Se eles notarem que existe algo mais para ser feito, os estudantes deverão retornar ao Passo 1. Se não, eles iniciarão outro problema, caso previsto.

Tabela 1 - Passos de uma Sessão Tutorial PBL.

- **A Sessão Teórica:** Além das sessões tutoriais, o método PBL também prevê a realização de sessões teóricas. As sessões teóricas são ministradas pelos tutores ou por conferencistas convidados. Normalmente, ocorrem por meio de aulas, seminários, palestras, debates, apresentação de painéis etc.

3. Análise de Usabilidade

O que significa usabilidade? Na literatura o termo “usabilidade” é extensamente utilizado e muitas são as definições propostas. De acordo com a norma ISO 9241-11 (1998), a definição de usabilidade relaciona-se com “até que ponto um produto pode ser usado por usuários específicos para lograr objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto específico de uso”. Assim, para os objetivos deste trabalho, considera-se que a usabilidade refere-se ao grau de eficiência e eficácia do provável uso do produto ou serviço por parte de seus usuários finais, durante a execução de tarefas, considerando as restrições e requerimentos do entorno real (PEREIRA, 2002).

3.1 Princípios de Desenho de Interface

No desenvolvimento de sistemas computacionais, nos quais a interação joga um papel fundamental (e.g. aplicações multimídia usadas como ferramentas de apoio ao processo de ensino e aprendizagem), um conjunto de objetivos mínimos necessários (i.e. a facilidade de aprendizagem de uso, a utilidade estabelecida a partir das necessidades de pessoas e agradabilidade da utilização) deve ser definido (GOULD e LEWIS, 1985). Neste contexto, os testes de usabilidade consistem em um conjunto de técnicas e métodos usados com o propósito de garantir, da melhor forma possível, o desenho de sistemas centrados no usuário (*user-centered design*) (RUBIN, 1994).

Gould e Lewis (1985) recomendam três princípios de desenho que permitem a produção de aplicações computacionais úteis e fáceis de usar: a atenção dirigida ao usuário e suas tarefas, as medições empíricas e o desenho iterativo. Segundo os autores, estes princípios são a chave para garantir a usabilidade de sistemas computacionais. A seguir, estes princípios são detalhados:

- **Atenção dirigida ao usuário e suas tarefas (*Early focus on users and tasks*):** Este princípio estabelece que a atenção da equipe de desenvolvimento deve estar dirigida aos usuários e às tarefas que eles desenvolvem. Ademais, deve-se ter um entendimento completo dos indivíduos (i.e. usuários finais) que usarão o produto ou serviço. Este entendimento é obtido através de estudos que englobam não só aspectos como a cognição, o comportamento, as atitudes e a antropometria, mas também a natureza do trabalho que será realizado. Neste sentido, os autores recomendam tanto a interação direta entre os usuários potenciais e a equipe de desenvolvimento, quanto a análise do perfil dos usuários;
- **Medições empíricas (*Empirical Measurement*):** Através deste princípio, determina-se, nas fases iniciais de desenvolvimento, a produção de protótipos ou simuladores que representem o trabalho real a ser realizado, os quais deverão ser submetidos à apreciação dos usuários finais. Seu propósito é verificar e examinar não só o desempenho e reações do usuário, mas também sua aprendizagem em relação ao sistema proposto. Por conseguinte, analisam-se os dados observados e registrados. Spool et al (1998) propõem o uso de protótipos como uma ferramenta que retroalimenta o desenho, com a

qual se obtém um refinamento iterativo que permite lograr produtos ou serviços mais usáveis;

• **Desenho iterativo (Iterative design):** Com este princípio, identifica-se a necessidade de implementação de um ciclo de desenho, testes, medições e suas análises e redesenho. Este ciclo deve ser realizado quantas vezes forem necessárias. Este princípio permite identificar, por previsão, que os problemas encontrados durante os processos de teste com o usuário terão prioridades com respeito ao seu tratamento, uma vez que poderão ocorrer durante o uso real do produto ou serviço. De acordo com Gould e Lewis (1985), lograr que um sistema alcance os objetivos pré-determinados (e.g. ser de fácil uso, ter uma interface amigável, ser simples e flexível e que responda bem) é muito difícil, de maneira que este princípio garante que os objetivos pré-determinados sejam cumpridos.

3.2 Critérios de Usabilidade

A partir dos princípios apresentados sucintamente e do levantamento meticuloso de critérios de usabilidade por Pereira (2002, 2004), apresenta-se, na Tabela 2, o subconjunto de critérios de usabilidade usados no desenho da maquete (i.e. **mock up**) e na implementação da interface.

Critérios de usabilidade	Descrição/Características
Aparência	Relaciona-se com os problemas de apresentação visual dos elementos que compõem o sistema informático (e.g. os problemas com cores de um texto ou a má edição de uma figura).
Associação	Determina se o conteúdo e sua apresentação estão associadas a seu contexto.
Completeza	Verifica se o sistema informático contempla, pelo menos, os requisitos necessários definidos durante a fase inicial da modelagem do sistema, i.e., verifica se o sistema está dentro dos padrões pré-definidos.
Consistência	Permite identificar o grau de aproximação de uma medição entre os resultados de várias medições do mesmo uso da informação e dos componentes de operação (i.e. o grau de estabilidade de toda aplicação multimídia).
Desempenho	Utiliza-se este critério na análise da execução satisfatória de uma tarefa e dos requerimentos mínimos necessários de hardware e de sistema operacional.
Densidade	Caracteriza-se pela quantidade de informação passada ao usuário através das tela do sistema informático.
Experiência	Caracteriza-se pelo conhecimento prévio adquirido (i.e. conceitual, procedural ou de princípios) pelo usuário.
Funcionamento	Refere-se aos aspectos operacionais funcionais do sistema informático.
Gestão de erro	Caracteriza-se por ser um dos módulos que compõem o sistema informático, o qual se responsabiliza pela indicação de erros, sejam ou de operacionais ou de usuário.
Indicação	Permite identificar o uso de referências associativas entre algo e seu significado ou função.
Legibilidade	Relaciona-se não só com os aspectos lexicográficos da informação apresentada, mas também se preocupa com os aspectos físicos do meio onde a informação será apresentada.
Organização	Caracteriza-se por ser um processo que determina um conjunto de disposições ordenadas de acordo com critérios pré-definidos, objetivando lograr a satisfação dos objetivos propostos.
Precisão	Permite verificar a exatidão do conteúdo com respeito a sua estrutura sintática e semântica.
Predição	Basea-se em um raciocínio lógico e representa a ação de anteceder a um fato.
Portabilidade	Caracteriza-se pela possibilidade de utilização de um sistema informático em distintas plataformas (e.g. distintos sistemas operacionais, distintos navegadores etc.).
Tempo de resposta	É o período de tempo necessário para a execução de alguma requisição (e.g. carga de uma página WEB, carga de um simulador ou animação etc.).

Tabela 2 - Subconjunto dos critérios de usabilidade levantados por Pereira (2002).

Ressalta-se que a discussão dos critérios apresentados anteriormente será feita ao longo das seções que tratam da proposição e análise de usabilidade do **mock up** e da seção onde as considerações finais são apresentadas.

3.3 Versão inicial do ambiente PBL-VE

A primeira versão do ambiente PBL-VE foi apresentada nos trabalhos dos autores Pinto et al. (2004) e Pereira e Pinto (2004), os quais representam um excerto da pesquisa de mestrado de Pinto (2004). As Figuras 1 a 6 apresentam algumas telas do ambiente PBL-VE.



Figura 1 - PBL-VE 1.0: Tela disponível para o tutor (cadastro de problemas).

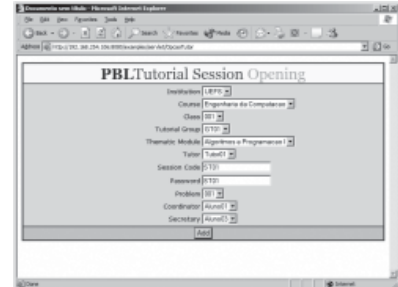


Figura 2 - PBL-VE 1.0: Tela disponível para o tutor (abertura de sessão tutorial).

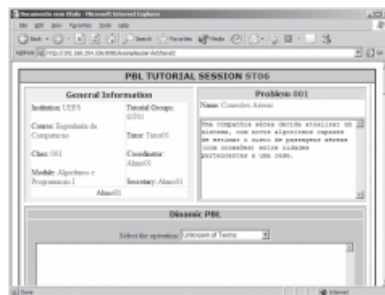


Figura 3 - PBL-VE 1.0: Tela da Sala de Estudos usada na Sessão Tutorial (identificação de problemas).

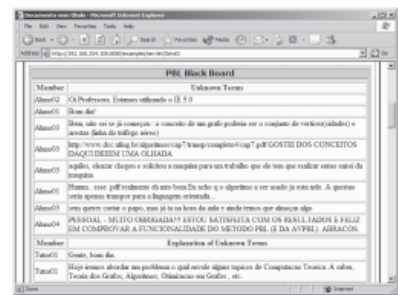


Figura 4 - PBL-VE 1.0: Tela da Sala de Estudos usada na Sessão Tutorial (quadro de mensagens).



Figura 5 - PBL-VE 1.0: Tela da Sala de Estudos usada na Sessão Tutorial (observação de mensagens para o tutor).

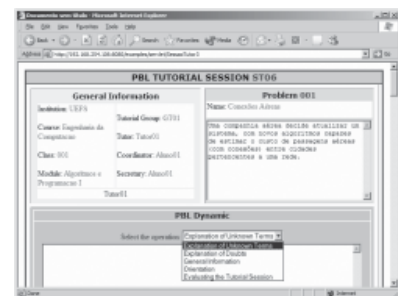


Figura 6 - PBL-VE 1.0: Tela de operações da dinâmica PBL sob a perspectiva do Tutor.

O desenvolvimento da primeira versão foi integralmente focado nos aspectos operacionais e funcionais do ambiente, resultando em telas visualmente estáticas e acesso à informação fundamentado por processos lineares. Este modelo de organização da informação, segundo os estudos preliminares de Mok (1998), dificulta a usabilidade do ambiente devido ao aumento significativo no tempo de resposta por parte dos usuários.

Percebe-se, também, que não há um tratamento estético que busque o direcionamento de olhar dos usuários para as seções expostas na

tela, o que, segundo os critérios levantados por Pereira (2002), compromete a usabilidade. Ademais, não houve um estudo para o esquema de cores do ambiente, o que favorece o incremento de problemas de usabilidade com respeito aos critérios de Aparência, Associação e Legibilidade, determinantes para um melhor entendimento do usuário.

Observou-se, também, a baixa navegabilidade do ambiente, resultante da não conformidade aos critérios de Indicação, Densidade e Organização. Como exemplo, percebe-se na Sessão Tutorial que o acesso às informações resultava em páginas com longos textos e, portanto, densos, cujo acesso se dava por processo linear, basicamente por meio de barras de rolagem (Figuras 3 a 6).

O diagnóstico dos problemas de usabilidade, detectados a partir da análise supracitada, serviu de fundamento para o design de uma nova interface para o Ambiente PBL-VE, cujo detalhamento é apresentado nas próximas seções.

3.4 Estudo da Interface: proposta de *mock up*

Usando os princípios de desenho de interface de usuário e o subconjunto de critérios de usabilidade (Tabela 2) como ponto de partida, uma nova proposta de interface para o ambiente PBL-VE foi elaborada considerando a técnica *mock up*. Definida a audiência (i.e. atores envolvidos na Sessão Tutorial PBL), partiu-se, então, para o entendimento das atividades executadas pelos usuários através da ferramenta. É fundamental o entendimento correto dessas tarefas para a construção de uma interface de usuário com alto grau de usabilidade.

Algumas informações elencadas a seguir e relacionadas com a instituição e com a vida acadêmica do aluno foram selecionadas e disponibilizadas adequadamente na nova organização proposta. Assim, pretende-se conseguir uma identidade (i.e. interface comum, independente de contexto) para o ambiente PBL-VE.

- **Brasão ou Logotipo da instituição:** É um espaço reservado para a introdução do brasão ou logotipo da instituição de ensino. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “**a**”;
- **Nome da Disciplina ou Módulo:** Neste espaço será exibido o nome da disciplina ou módulo da sessão tutorial atual (i.e. aquela que estará sendo executada), e só estará disponível após o login do usuário. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “**b**”;
- **Número da sessão:** Aqui será exibido o número da sessão atual e o número total de sessões previstas para o problema. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “**c**”;
- **Semestre:** Identifica o semestre corrente, no qual a disciplina ou o módulo é realizada. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “**d**”;
- **Lista de usuários:** Exibe uma listagem com todos os participantes da sessão tutorial PBL. Ao lado do nome de cada usuário haverá uma imagem que indica sua função na

sessão (i.e. coordenador, tutor, aluno ou visitante). Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “e”;

- **Painel de acesso rápido:** Permite executar algumas ações de maneira mais rápida, como cadastrar uma dúvida ou hipótese. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “f”;
- **Abas de opções:** Cada aba permite o acesso a uma seção do ambiente, representando os passos definidos pelo método PBL. Periodicamente, o sistema irá verificar se há alguma novidade nas seções do sistema. Quando alguma alteração for detectada a cor da aba será alterada para chamar a atenção do usuário. Somente a imagem da aba será recarregada para evitar problemas de compatibilidade como descrito no artigo da Microsoft intitulado *Avoiding Automatic Refresh*¹. Na Figura 7, é indicada com a etiqueta “g”;
- **Conteúdo da seção:** Aqui será exibido o conteúdo da seção atual de acordo com a aba selecionada. Figura 7 é indicada com a etiqueta “h”;
- **Informação sobre o copyright**, indicada na Figura 7 com a etiqueta “i”.



Figura 7 - Leiaute básico da nova interface proposta do ambiente PBL-VE.

A Figura 8 apresenta um excerto do projeto de *mock up* da nova interface para o Ambiente PBL-VE. A Figura 8(a) apresenta a tela de entrada, na qual o usuário se identificará e o sistema determinará o modo de funcionamento de acordo com o perfil do usuário. Por exemplo, se o usuário for um estudante, o sistema disponibilizará para a Sessão Tutorial PBL as telas específicas para os estudantes (Figura 8(b)). Caso contrário, o sistema disponibilizará para a Sessão Tutorial PBL as telas específicas para o(s) tutor(es)/professor(es) (Figura 8(c)).

¹ http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnacc/html/atg_autorefresh.asp

- a) Tela de entrada no ambiente (*login*).
- b) Tela da Aba de Problema (**Problem**): Visão do estudante.
- c) Tela da Aba de Problema (**Problem**): Visão do tutor/professor.

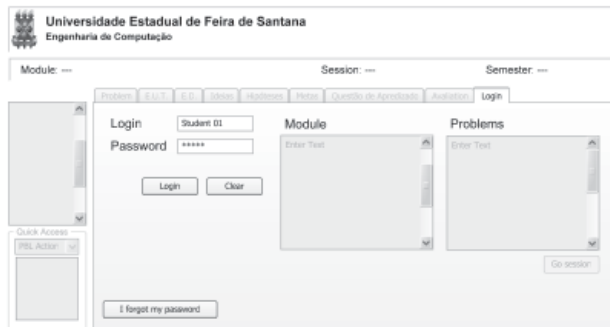
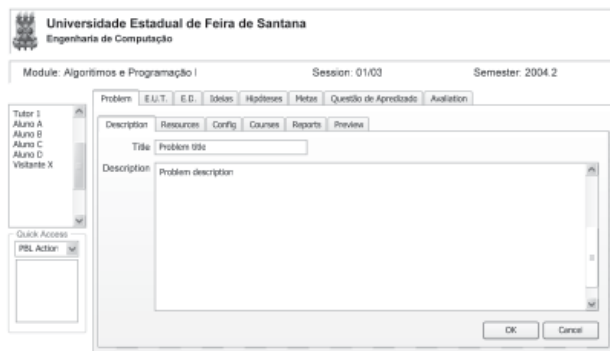
8a - Tela de entrada no ambiente (**login**).8b - Tela da Aba de Problema (**Problem**): Visão do estudante.8c - Tela da Aba de Problema (**Problem**): Visão do tutor / professor.

Figura 8 - Excerto do projeto de **mock up** de interface para o Ambiente PBL-VE.

do estudo realizado, mantém, praticamente, as mesmas áreas e os elementos que compõem cada aba de opções. Note-se que as Figuras 9(a) e 9(e) apresentam as telas referentes a duas abas: “Aba de Problema (**Problem**)” e “Aba de Metas (**Goals**)” que, em termos gerais, são as mais diferentes. A Figura 9(b) apresenta a tela para a “Aba de Esclarecimentos de Termos Desconhecidos (**E. U. T.**)”, similar à “Aba de Esclarecimento de Dúvidas (**E. D.**)”. A Figura 9(c) apresenta a tela para a “Aba de Idéias (**Ideas**)”, similar à “Aba de Hipótese (**Hypotheses**)” e à “Aba de Questões de Aprendizagem (**Learning Questions**)”. Finalmente, a Figura 9(d) apresenta a tela para a “Aba de Avaliação (**Assessment**)”.

Como indicado, a proposta do Ambiente PBL-VE considera uma distribuição equitativa das áreas, em termos de **pixels**, referentes

O estudo e o desenvolvimento da nova interface partiram da verificação das diretrizes de usabilidade e da quantificação dos espaços em tela de acordo com a proposta de Nielsen e Tahir (2002). Embora as 113 diretrizes propostas pelos autores sejam direcionadas à usabilidade de **homepages**, em geral, algumas delas, aquelas que mais se adequam ao **mock up** proposto, foram usadas como requisitos de desenho do Ambiente PBL-VE.

Usando o leiaute básico da nova interface proposta do ambiente PBL-VE (Figura 7) como ponto de partida, as diretrizes usadas (Tabela 3) são comentadas brevemente a seguir.

Como observado na Tabela 3, das 113 diretrizes apresentadas por Nielsen e Tahir (2002), 46 tiveram adequação à análise realizada na pesquisa. As demais diretrizes, por não se aplicarem, explícita ou implicitamente, ao Ambiente PBL-VE, não foram consideradas. Assim, recomenda-se aos possíveis leitores deste artigo, a leitura do livro “Homepage Usabilidade - 50 Websites Desconstruídos” de Nielsen e Tahir (2002) com o propósito de complementar e entender a análise supracitada através das demais diretrizes.

Assim, a análise da interface proposta foi realizada para cada tela do Ambiente PBL-VE, a partir das diretrizes apropriadas. A Figura 9 mostra um excerto das telas do Ambiente PBL-VE, uma vez que as demais telas, para efeito

#	ND*	Diretriz (NIELSEN e TAHIR, 2002)	Comentário
1	1	<i>Exibir o nome da empresa e/ou logotipo, em um tamanho razoável e em um local de destaque</i> (p. 10).	O nome da instituição de ensino superior, neste caso a Universidade Estadual de Feira de Santana, o seu brasão e o curso estão bem destacados.
2	4	<i>Enfatizar as tarefas de mais alta prioridade, para que os usuários tenham um ponto de partida definido na homepage</i> (p. 10).	Após a identificação do usuário, o Ambiente PBL-VE inicia a Sessão Tutorial PBL com a "Aba – Problema (<i>Problem</i>)" ativa e oferece duas zonas de acesso rápido à esquerda: os atores (i.e. estudantes e tutor(es)) participantes na Sessão Tutorial e suas funções (operações) mais comuns.
3	5	<i>Desenhar explicitamente uma página do site como a homepage oficial</i> (p. 11).	Apesar de não ter havido a preocupação com a <i>homepage</i> oficial, há uma página inicial com informações e instruções gerais.
4	7	<i>Estruturar a homepage demodo diferente de todas as outras páginas existentes no site</i> (p. 11).	Diretriz não contemplada. Recomendação: Elaborar uma homepage para o Ambiente PBL-VE.
5	12	<i>Incluir um link "Fale Conosco" na homepage, que acessa a página com todas as informações de contato de sua empresa</i> (p. 12).	Diretriz não contemplada explicitamente. Recomendação: Inserir um link "Fale Conosco".
6	13	<i>Ao fornecer um mecanismo de "feedback" (resposta), especificar o objetivo do link e se será lido pelo atendimento ao cliente ou pelo Webmaster, e outras informações pertinentes</i> (p. 13).	Diretriz não contemplada explicitamente. Recomendação: Inserir um link/mecanismo "Retroatualização (<i>Feedback</i>)".
7	17	<i>Usar seções e categorias de rótulo, com idioma centrado no cliente, de acordo com a importância dessas seções e categorias para o cliente e não para a empresa</i> (p. 14).	O Ambiente PBL-VE é organizado em seções e com expressões ou rótulos adequados à Sessão Tutorial PBL.
8	18	<i>Evitar conteúdo redundante</i> (p. 14).	Não há conteúdo redundante, a não ser a zona de acesso rápido a funções da Sessão Tutorial (zona inferior-esquerda).
9	20	<i>Empregar letras maiúsculas e outros padrões de estilo com consistência</i> (p. 15).	O Ambiente PBL-VE apresenta consistência quanto ao emprego de letras e estilo.
10	24	<i>Usar somente o discurso imperativo, como em "Insira um Cidade ou CEP" nas tarefas obrigatórias, ou qualificar a declaração adequadamente</i> (p. 15).	Toda solicitação (i.e. campo de entrada de dados) é imperativa, eliminando qualquer ambigüidade.
11	25	<i>Explicar o significado de abreviações, iniciais maiúsculas, acrônimos e segui-los imediatamente com as abreviações, na primeira ocorrência</i> (p. 15).	Basicamente, há duas abreviações no Ambiente PBL-VE, cujo significado é apresentado em <i>tags</i> .
12	26	<i>Evitar pontos de exclamação</i> (p. 15).	Não há ocorrências.
13	27	<i>Empregar raramente todas as letras maiúsculas e nunca como um estilo de formatação</i> (p. 15).	Palavras e expressões são apresentadas com a inicial maiúscula e as demais minúsculas. Apenas determinados acrônimos são apresentados com todas as letras maiúsculas.
14	28	<i>Evitar usar inadequadamente espaços e pontuação para dar ênfase</i> (p. 15).	Não há ocorrências.
15	33	<i>Facilitar o acesso aos itens apresentados recentemente na homepage, como nas duas últimas semanas ou no mês anterior, fornecendo uma lista das últimas apresentações e inserindo itens recentes em arquivos permanentes</i> (p. 17).	Ao entrar em uma Sessão Tutorial PBL realizada ou em realização, todo conteúdo construído é disponibilizado, uma vez que há uma base de dados de onde será recuperado o conteúdo e que a estrutura organizacional em abas do Ambiente PBL-VE facilita seu acesso, devido à indicação de atualizações.
16	35	<i>Não usar instruções genéricas, como "Clique aqui", como um nome de link</i> (p. 18).	Não há ocorrências.
17	37	<i>Permitir links coloridos para indicar os estados visitados e não-visitados</i> (p. 18).	Não há ocorrências em links, mas nas opções das abas, quando uma nova informação for inserida e a aba ativa for diferente daquela onde a informação foi inserida.
18	39	<i>Se um link não fizer mais do que ir para outra página da Web, como vincular a um arquivo PDF ou acionar um equipamento de áudio e vídeo, aplicativo de mensagens de e-mail ou outro aplicativo, certificar-se de que o link indique explicitamente o que acontecerá</i> (p. 18).	Há ocorrência apenas quando os atores durante a Sessão Tutorial PBL disponibilizam arquivos para os demais participantes.
19	40 a 46	Diretrizes gerais sobre navegação (p. 19)	Não há ocorrências de elementos explícitos de navegação, senão o uso do Ambiente PBL-VE basicamente através de abas.
20	47 a 50	Diretrizes gerais sobre pesquisa (p. 20)	Estas diretrizes não são contempladas. Recomendação: Prover recursos para pesquisa dentro do Ambiente PBL-VE.
21	53	<i>Oferecer aos usuários acesso direto às tarefas de alta prioridade na homepage</i> (p. 21).	Há duas zonas de acesso rápido à esquerda: os atores (i.e. estudantes e tutor(es)) participantes na Sessão Tutorial e suas funções (operações) mais comuns.
22	54	<i>Não incluir ferramentas que não estejam relacionadas com as tarefas que os usuários costumam fazer no site</i> (p. 21).	Não há ocorrências de ferramentas sem contexto.
23	63	<i>Limitar os estilos de fonte e outros atributos de formatação de texto, como tamanhos, cores, etc. na página, porque o texto com design muito pesado pode se desviar do significado das palavras</i> (p. 23)	O Ambiente PBL-VE é conciso em termos de estilo de fonte, formatação em geral, cores etc.
24	64	<i>Usar texto com muito contraste e cores de plano de fundo, para que os caracteres fiquem o mais legíveis possível</i> (p. 23).	Esta diretriz é contemplada completamente.
25	65	<i>Evitar a rolagem horizontal a 800x600</i> (p. 23)	Esta diretriz é contemplada completamente.
26	66	<i>Os elementos mais críticos da página devem estar visíveis "acima da dobra" (na primeira tela de conteúdo, sem rolar), no tamanho de janela mais predominante (800x600, na época em que este livro foi escrito)</i> (p. 23)	Esta diretriz é contemplada completamente.
27	67	<i>Usar layout fluido para permitir o ajuste do tamanho da homepage a diversas resoluções de tela</i> (p. 23)	Esta diretriz não é contemplada. Recomendação: Implementar esta diretriz.
28	69 a 70	Diretrizes gerais sobre componentes de interface com o usuário (p. 24)	Não há ocorrências.
29	72	<i>Iniciar o título da janela com a palavra que resume a informação (geralmente o nome da empresa)</i> (p. 25).	Esta diretriz é contemplada completamente.
30	76	<i>Limitar os títulos das janelas a não mais do que sete ou oito palavras e a menos de 64 caracteres</i> (p. 25).	Esta diretriz é contemplada completamente.

Tabela 3. Comentários sobre as diretrizes propostas por Nielsen e Tahir (2002), usadas no desenho da nova interface do Ambiente PBL-VE.

#	ND*	Diretriz (NIELSEN e TAHIR, 2002)	Comentário
31	77	As homepages para Websites comerciais devem ter o URL http://www.empresa.com (ou equivalente em seu país ou no domínio de nível superior não-comercial) (p. 26).	O Ambiente PBL-VE foi redesenhado baseado na idéia de objeto de aprendizagem, portanto, o ambiente é carregado a partir de um sistema virtual de ensino e aprendizagem. Não obstante, pode também ser carregado através de uma URL própria.
32	86	Evitar janelas pop-up (p. 28).	Não há ocorrências.
33	92	Não dê boas-vindas aos usuários no site. Antes que você renuncie ao patrimônio da homepage principal e a utilize para dar saudações, experimente usá-la para um slogan (p. 29).	Não há ocorrências.
34	93	Se o Website ficar paralisado ou partes importantes do Website não estiverem funcionando, informar isso claramente na homepage (p. 30).	O Ambiente PBL-VE contempla este tipo de retroalimentação.
35	94	Ter um plano para lidar com o conteúdo crítico do Website, para o caso de uma emergência (p. 30).	Esta diretriz não é contemplada. Recomendação: Implementar esta diretriz.
36	95	Não desperdiçar espaço com créditos relacionados ao mecanismo de pesquisa, empresa de design, empresa do navegador favorito ou com a tecnologia utilizada por trás dos bastidores (p. 30).	A única ocorrência são os créditos do projeto por se tratar de um projeto acadêmico.
37	96	Limitar a exibição dos prêmios recebidos por seu Website (p. 30).	Não há ocorrências.
38	97	Não atualizar automaticamente a homepage para acionar atualizações para os usuários (p. 31).	As atualizações não são automáticas e há um cronograma de atualização que informa aos usuários os acontecimentos desta ordem.
39	98	Ao fazer uma atualização, atualizar somente o conteúdo realmente modificado, como as atualizações de notícias (p. 31).	Esta diretriz não é contemplada. Recomendação: Implementar esta diretriz.
40	99	Se sua homepage tiver áreas que fornecerão informações personalizadas assim que você souber algo sobre o usuário, não disponibilize uma versão genérica do conteúdo para os novos usuários – crie um conteúdo diferente para esse espaço (p. 32).	Esta diretriz não é contemplada. Recomendação: Implementar esta diretriz.
41	100	Não disponibilizar para os usuários recursos para personalizar a aparência básica da interface com o usuário da homepage (p. 32).	Esta diretriz é contemplada completamente.
42	101	Não fornecer links para registro na homepage; em vez disso, explique (ou, pelo menos, faça uma associação) as vantagens do registro para o cliente (p. 32).	Os usuários (i.e. atores PBL) devem se cadastrar anteriormente para poder usar o Ambiente PBL-VE.
43	106	Mostrar aos usuários a hora da última atualização do conteúdo, não a hora atual gerada pelo computador (p. 33).	O registro da data e da hora é feito quando os atores inserem nova informação, porém essas informações são apresentadas nos relatórios específicos.
44	107	Incluir o fuso horário utilizado, sempre que fizer referência a uma hora (p. 33).	Esta diretriz é contemplada completamente.
45	109	Usar o nome do mês inteiro ou abreviações, mas não números (p. 33).	No registro do Ambiente PBL-VE é usado o formato brasileiro.
46	112	Usar um separador de milhares adequado à sua localidade, para os números com cinco ou mais dígitos (p. 34).	No registro do Ambiente PBL-VE é usado o formato brasileiro.

*ND: Número da Diretriz como indicado por Nielsen e Tahir (2002).

Tabela 3 - Comentários sobre as diretrizes propostas por Nielsen e Tahir (2002), usadas no desenho da nova interface do Ambiente PBL-VE (continuação).

aos principais elementos (i.e. “Sem uso”, “Preenchimento”, “Autopromoção”, “Publicidade e patrocínio”, “Conteúdo de interesse”, “Navegação”, “Boas-vindas e identificação do site” e “Sistema operacional e controles do navegador”) que se encontram presentes em uma página Web (NIELSEN e TAHIR, 2002). A seguir, apresenta-se, sucintamente, os detalhes de cada um desses elementos:

- **Sem uso:** Elemento de composição de uma tela que consiste em espaços “limpos” (i.e. zonas onde não há ocorrência de nenhum tipo de expressão, sejam dados ou informações em qualquer formato, e.g. texto, figuras, gráficos, tabelas, desenhos etc.). Este elemento é indicado, na Figura 9, com o algarismo romano “I”;
- **Preenchimento:** Elemento de composição que pode ser utilizado para equilibrar graficamente a composição da tela. Não há ocorrências deste elemento no ambiente estudado;
- **Autopromoção:** Elemento de composição que apresenta informações relacionadas com os produtos e serviços oferecidos pela instituição proprietária da aplicação Web (e.g. assinaturas, ofertas em geral, informações legais, eventos promovidos). Não há ocorrências deste elemento no ambiente estudado;
- **Publicidade e patrocínio:** Elemento de composição utilizado para promoção de empresas patrocinadoras da aplicação Web. Não há ocorrências deste elemento no ambiente estudado;

- **Conteúdo de interesse:** Elemento de composição que apresenta os recursos informacionais necessários para aplicação Web. O conteúdo de interesse refere-se às áreas onde se viabiliza o acesso às informações fundamentais da aplicação Web. Este elemento é indicado, na Figura 9, com o número “II”;
- **Navegação:** Elementos que permitem ao usuário mover-se pela aplicação Web, de forma a acessar todos os módulos ou sub-páginas disponíveis na aplicação. Este elemento é indicado, na Figura 9, com o número “III”;
- **Boas-vindas e identificação do site:** Elemento de saudação e identificação da aplicação Web. Este elemento é indicado, na Figura 9, com o número “IV”;
- **Sistema operacional e controles do navegador:** Elemento de composição referente ao espaço destinado às informações e funções de controle do sistema operacional e do navegador. Este elemento é indicado, na Figura 9, com o número “V”.

Usando a análise de zonas da tela como ponto de partida, observa-se que o uso da área disponível foi mantido, favorecendo a consistência e a coerência da interface proposta, conforme demons-

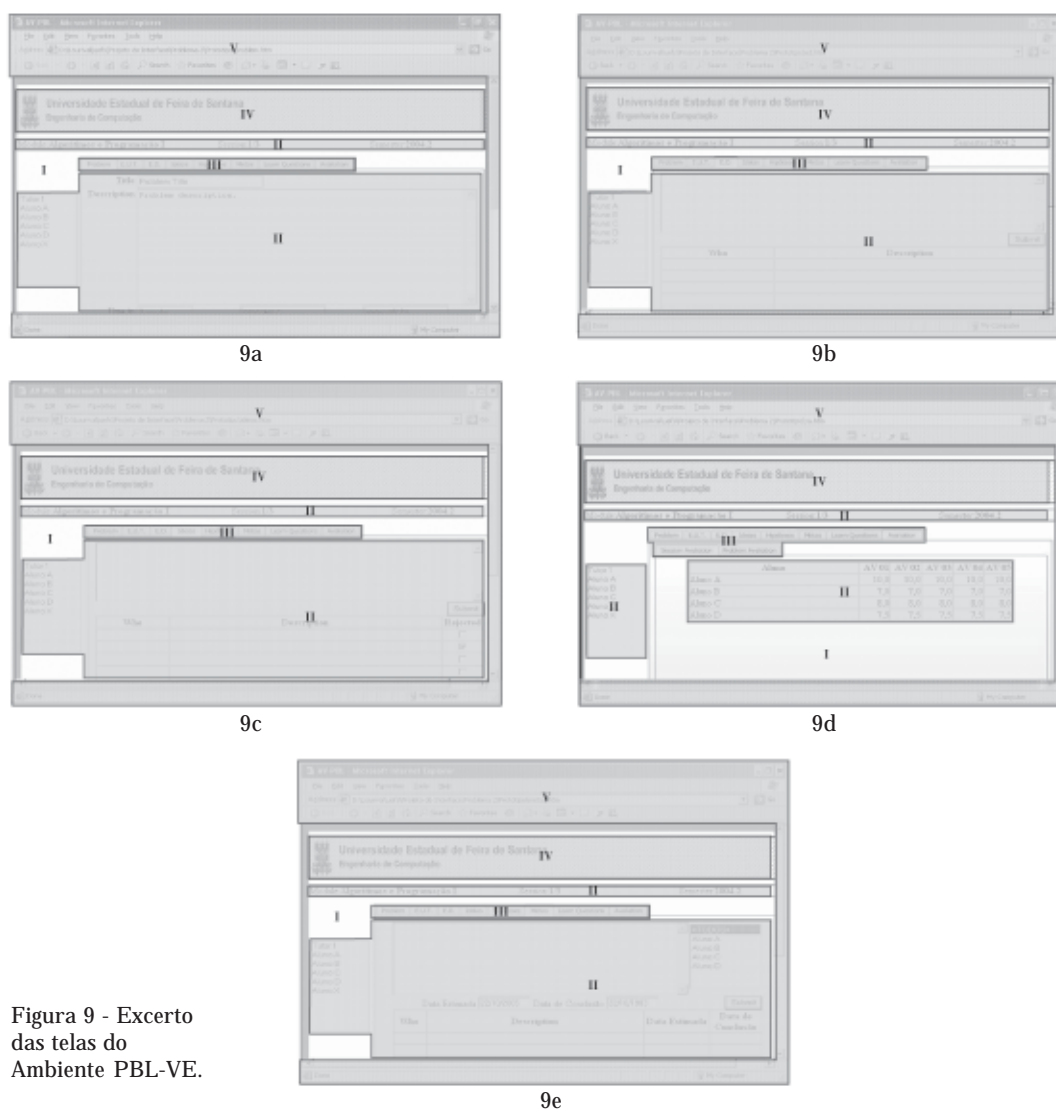


Figura 9 - Excerto das telas do Ambiente PBL-VE.

trado na Figura 9 e na síntese dos resultados da análise apresentados na Tabela 4. Apenas na coluna referente à “Aba de Avaliação (*Assessment*)” houve um aumento significativo na zona “Sem uso” e uma redução na zona “Conteúdo de interesse”.

A Tabela 4 sintetiza utilização da área física da tela. Ressalta-se que o estudo realizado baseou-se na análise setorial das abas do Ambiente PBL-VE durante a execução de uma sessão tutorial (i.e. os passos da Sessão Tutorial PBL: Problema, Esclarecimento de Termos Desconhecidos, Esclarecimentos de Dúvidas, Idéias, Hipóteses, Metas, Questões de Aprendizagem e Avaliação da Sessão; detalhes são apresentados na Tabela 1). Observa-se que dentre os principais elementos, na Tabela 4 chamados de Zona da tela, os elementos “Preenchimento”, “Autopromoção” e “Publicidade e patrocínio” não foram contemplados, uma vez que, respectivamente, (1) não foi necessário usar outros elementos para equilibrar graficamente a composição da tela; (2) por se tratar de um ambiente acadêmico muito específico não há a necessidade de adicionar informações relacionadas com os produtos e serviços oferecidos pela instituição, inicialmente pela Universidade Estadual de Feira de Santana; e (3) nas telas referentes à sessão tutorial não há a necessidade de fazer promoção de empresas patrocinadoras, senão na tela principal (note-se que toda a análise foi realizada nas usadas na sessão tutorial).

Zonas da tela	Setor	Abas de opções (%)							
		Aba Problem	Aba E.U.T.	Aba E.D.	Aba Ideas	Aba Hypoteses	Aba Goals	Aba Learning Questions	Aba Assessment
Sem uso	I	16	16	16	16	16	16	16	34
Preenchimento	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Autopromoção	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Publicidade e Patrocínio	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Conteúdo de Interesse	II	41	41	41	41	41	41	41	21
Navegação	III	2	2	2	2	2	2	2	4
Boas-vindas e identificação do site	IV	12	12	12	12	12	12	12	12
Sistema Operacional e Controles do Navegador	V	29	29	29	29	29	29	29	29

Tabela 4 - Resultado da análise de zonas das abas de opções da Interface do Ambiente PBL-VE.

4. Considerações Finais

A partir do estudo teórico-experimental realizado e descrito brevemente neste artigo, algumas reflexões sobre o uso do Ambiente PBL-VE como uma ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem foram realizadas.

Inicialmente, pode-se observar que o leiaute das páginas, uma vez padronizado, constitui uma hierarquia visual coerente, reduzindo-se o número de elementos desnecessários. Assim, fez-se uma clara distinção entre dois grupos de objetos: os independentes de contexto ou elementos fixos (e.g. abas de opções) e os dependentes de contexto. Os elementos fixos foram dispostos de tal forma que permanecem constantes em todas as páginas, assim, em cada página o usuário

poderá encontrar os elementos PBL com posições definidas fixadas ao longo da aplicação. Por outro lado, os elementos dependentes de contexto, que se referem às especificidades dos elementos fixos, foram dispostos de acordo com a observação dos mesmos elementos nos documentos usados em uma Sessão Tutorial PBL presencial.

Conclui-se que projetar uma interface de usuário é uma tarefa que apresenta complexidade considerável, uma vez que necessita catalisar diversos aspectos (e.g. ergonômicos, psicológicos etc.). Esta tarefa deve manter o foco do desenvolvimento do sistema no usuário, sem se preocupar, no início, com problemas de implementação da interface. Assim, reduz-se as inconsistências no produto ou serviço, e o usuário final poderá fazer suas críticas antes mesmo da implementação da interface, permitindo que os problemas detectados possam ser corrigidos ainda na fase de projeto, economizando tempo e esforço de desenvolvimento e contribuindo para uma melhoria na qualidade do software sem um incremento significativo no custo do projeto.

Como atividades futuras de pesquisa, sugere-se (1) a implementação de uma base de dados XML, uma vez que a análise e modelagem encontram-se em fase final de elaboração e (2) a formalização do Ambiente PBL-VE baseado no padrão SCORM² (**Sharable Content Object Reference Model**) que se constitui um modelo de referência que vem se tornando padrão mundial para troca e reutilização de objetos de aprendizagem em ambientes computacionais de educação a distância.

Referências

BOUND, D.; FELETTI, G. *The Challenge of Problem-Based Learning*. London: Kongan, 1998.

DESLILE, R. *Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Virginia: ASCD, 1997.

DUCH, B.; GROH, S. E.; ALLEN, D. E. *The Power of Problem-Based Learning*. Virginia: Stylus Publishing, 2001.

GOULD, J. D. e LEWIS, C. Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think. *Communications of the ACM*, v. 28 n. 3, 1985, p. 300-311.

ISO 9241-11 (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability, **Technical report**, International Standard Organization. *<http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.frontpage>

MOK, C. *El Diseño en el Mundo de la Empresa*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia, 1998.

NIELSEN, J. e TAHIR, M. *Homepage Usabilidade - 50 Websites Desconstruídos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

PEREIRA, H. B. B. Critérios de Usabilidade: Suporte ao Design de Aplicações Multimídia usadas em Educação a Distância. *Design em foco*, v. 1, n. 1, 2004, p. 67-83.

² <http://www.scorm.com/products/scormengine.aspx>

e <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm>

PEREIRA, H. B. B. ***Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia.*** Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 434p. (Tese Doutoral em Engenharia Multimedia), 2002.

PEREIRA, H. B. B. e PINTO, G. R. P. R. Problem-Based Learning Method Simulation by PBL Virtual Environment. ***Proceedings of the WWW/Internet 2004.*** Madrid, Spain, 2004, p. 13-20.

PEREIRA, H. B. B.; PINTO, G. R. P. R. e SANTOS, C. A. S. Modelagem UML e Mapeamento em Esquema XML do Método de Aprendizagem Baseado em Problemas. ***Anais do SUCESU 2004 – Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação.*** Florianópolis, Brasil, 2004.

PINTO, G. R. P. R. ***AVPBL: uma ferramenta para auxiliar sessões tutoriais do método de Aprendizagem Baseada em Problemas.*** Dissertação apresentada no Mestrado de Redes de Computadores da Universidade do Salvador, 2004.

PINTO, G. R. P. R.; SANTOS, C. A. S. e PEREIRA, H. B. B. AVPBL: uma ferramenta para auxiliar a sessão tutorial do método de Aprendizagem Baseada em Problemas. ***Anais do CONAHPA 2004 - Congresso Nacional de Ambientes Hipermedia para Aprendizagem.*** Florianópolis, Brasil, 2004.

RUBIN, J. ***Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests.*** New York: John Wiley and Sons, 1994.

SPOOL, J. M.; SCANLON, T. e SNYDER, C. Product Usability: Survival Techniques, ***Anais do CHI '98 - Summary Conference on CHI 98 Summary: Human Factors in Computing Systems,*** Los Angeles, 1998, p. 113-114.