

**GUILHERME CAMPOS SIMÕES**

**USABILIDADE DE AMBIENTES DE GESTÃO DE APREDIZAGEM: UMA  
ANÁLISE COMPARATIVA**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

**GUILHERME CAMPOS SIMÕES**

**USABILIDADE DE AMBIENTES DE GESTÃO DE APREDIZAGEM: UMA  
ANÁLISE COMPARATIVA**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de  
Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras  
como parte das exigências do curso de Ciência da  
Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência  
da Computação.

Área de concentração:  
Engenharia e Qualidade de Software

Orientador:  
Prof. Dr. André Luiz Zambalde

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processos Técnico  
da Biblioteca Central da UFLA**

Simões, Guilherme Campos

Usabilidade de ambientes de gestão de aprendizagem: Uma análise comparativa /  
Guilherme Campos Simões. Lavras – Minas Gerais, 2008. 48p : il.

Monografia de Graduação – Universidade Federal de Lavras. Departamento de  
Ciência da Computação.

1. Ensino a Distância. 2. Ambientes de Gestão de Aprendizagem. 3.  
Usabilidade de interface. I. SIMÕES, G. C. II. Universidade Federal de Lavras. III.  
Usabilidade de ambientes de gestão de aprendizagem: Uma análise comparativa.

**GUILHERME CAMPOS SIMÕES**

**USABILIDADE DE AMBIENTES DE GESTÃO DE APREDIZAGEM: UMA  
ANÁLISE COMPARATIVA**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de  
Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras  
como parte das exigências do curso de Ciência da  
Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência  
da Computação.

Aprovada em 19 de novembro de 2008

---

Prof. Msc. Reginaldo Ferreira de Souza

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Galvani Greghi

---

Prof. Dr. André Luiz Zambalde  
(Orientador)

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

*“Don’t worry about a thing, ‘Cause every little thing gonna be all right”*

Bob Marley

**Dedico**

À Angela, minha mãe

## **Agradecimentos**

*Agradeço primeiramente a Deus, que me iluminou durante todo este percurso e não me deixou fraquejar mesmo em meus momentos de maior incredulidade, e também à intercessão de Santo Expedito.*

*Aos meus pais, Angela e Eudes, que confiaram em mim, acreditando sempre no meu potencial, quando eu não me sentia capaz, dizendo sempre em meus momentos de desânimo que “dias melhores virão”!*

*À minha tia Maria, que é para mim como uma segunda mãe, foi dura quando necessário, me dando puxões de orelha, mas também sendo uma das pessoas mais bondosas com quem já convivi.*

*Às minhas primas-irmãs Joice e Gleyce, com quem aprendi, no decorrer deste seis anos, como é ter irmãos! Agradeço ainda à Gleyce, por durante tanto tempo ser minha companheira de baladas! Além de me dar conselhos bastante importantes no decorrer deste curso de graduação.*

*À Tê, que é uma luz em meu caminho, me fez mudar de postura na faculdade e correr atrás, estando o tempo todo ao meu lado, nos meus bons e maus momentos. Agüentou o meu mau humor em meus momentos de maior preocupação e encheu meu coração com sua doçura.*

*A meus familiares, em especial aos Capigolos, com quem tenho laços bastante fortes de amizade, que Deus queira que nunca se dissolvam.*

*Aos colegas que entraram comigo na universidade, com os quais aprendi junto as dificuldades de se morar em um lugar distante. Já estão deixando saudades.*

*Aos amigos que fiz aqui: a turma do coral, as meninas do 212, o pessoal da nataçãõ, entre outros que também fizeram parte de minha vida.*

*E finalmente, a todos que, de uma forma ou outra me ajudaram a chegar onde estou hoje.*

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>i</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMO / ABSTRACT</b>	<b>iii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualização e Motivação.....	1
1.2. Objetivos e Estrutura do Trabalho.....	1
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1. Ensino a Distância.....	3
2.2. Ambientes de Gestão de Aprendizagem.....	6
2.2.1. O Moodle.....	7
2.2.2. O TelEduc.....	9
2.3. Interface Homem-Máquina.....	12
2.3.1. Usabilidade de Interface.....	13
2.3.1.1. Heurísticas de Usabilidade.....	15
2.4. Avaliação de software.....	17
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. Tipo de Pesquisa.....	20
3.2. Procedimento Metodológico.....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
4.1. Perfis dos Usuários.....	23
4.2. Resultados por Heurística.....	25
4.2.1. Visibilidade do Estado do Sistema.....	25
4.2.2. Linguagem Familiar ao Usuário.....	26
4.2.3. Saídas Claramente Demarcadas.....	27
4.2.4. Padronização.....	28
4.2.5. Prevenção de Erros.....	29
4.2.6. Reconhecimento ao Invés de Lembrança.....	31
4.2.7. Atalhos.....	33
4.2.8. Diálogos Simples e Naturais.....	34
4.2.9. Boas Mensagens de Erro.....	35
4.2.10. Ajuda e Documentação.....	36
4.3. Resultado entre Heurísticas.....	37
4.4. Importância de Ferramentas para Aprendizado a Distância.....	39
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE B – PLANÍLHA COM AS RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	
<b>ENTREVISTADOS (TELEDUC).....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE C – PLANÍLHA COM AS RESPOSTAS DOS ALUNOS</b>	
<b>ENTREVISTADOS (MOODLE).....</b>	<b>48</b>

# LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Porcentagens das respostas para as heurísticas - TelEduc.....	38
Tabela 4.2: Porcentagens das respostas para as heurísticas - Moodle.....	39
Tabela 4.3: Porcentagens das respostas sobre ferramentas para aprendizado a distância.....	40



# LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Ambiente Moodle – Departamento de Ciência da Computação - UFLA.....	9
Figura 2.2: Moodle – Produção de Software Livre – Curso Lato Sensu - UFLA.....	9
Figura 2.3: TelEduc – Curso de Ciência da Computação – Unis, Varginha.....	12
Figura 4.1: Experiência dos usuários com o uso dos LMS.....	24
Figura 4.2: Visibilidade do estado do sistema – retorno do usuário.....	25
Figura 4.3: Familiaridade da linguagem – retorno do usuário.....	26
Figura 4.4: Saídas claramente demarcadas – retorno do usuário.....	27
Figura 4.5: Padronização – retorno do usuário.....	28
Figura 4.6: Erros ao executar o programa – retorno do usuário.....	29
Figura 4.7: Prevenção de erros – retorno do usuário.....	30
Figura 4.8: Instruções para uso do sistema visíveis – retorno do usuário.....	31
Figura 4.9: Reconhecimento versus lembrança – retorno do usuário.....	32
Figura 4.10: Existência de atalhos – retorno do usuário.....	33
Figura 4.11: Possibilidade de criação de atalhos – retorno do usuário.....	34
Figura 4.12: Diálogos simples e naturais – retorno do usuário.....	35
Figura 4.13: Boas mensagens de erro – retorno do usuário.....	36
Figura 4.14: Ajuda e documentação – retorno do usuário.....	37
Figura 4.15: Comparação entre heurísticas no TelEduc – retorno do usuário.....	38
Figura 4.16: Comparação entre heurísticas no Moodle – retorno do usuário.....	38
Figura 4.17: Importância de ferramentas para aprendizado a distância – retorno do usuário....	39

# USABILIDADE DE AMBIENTES DE GESTÃO DE APREDIZAGEM: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem geral sobre Educação a Distância e Ambientes de Gestão de Aprendizagem (LMS), seguido por uma visão sobre usabilidade de interface e avaliação de software. Dois ambientes foram apresentados: Moodle e TelEduc. Estes dois ambientes foram avaliados quanto à usabilidade por meio de questionários e com base nos dados coletados foi observado que para a maioria das heurísticas de usabilidade os usuários do Moodle se mostraram mais satisfeitos. Também se observou que os usuários dos dois ambientes têm em comum o fato de considerarem o ponto mais fraco dos ambientes a ocorrência de erros e uma ineficaz prevenção destes.

**Palavras-chave:** Ensino a Distância, Ambientes de Gestão de Aprendizagem, Usabilidade de interface.

## *USABILITY OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS: A COMPARATIVE ANALYSIS*

### *ABSTRACT*

*The research objective is to present a general approach about Distance Learning and Learning Management Systems (LMS), followed by a vision about interface usability and software evaluation. Two LMS be presented: Moodle and TelEduc. These two environments are evaluated for usability through questionnaires and based on data collected was observed that for most of usability heuristics the Moodle users were more satisfied. It also noted that users of the two environments have in common the fact of consider the weakest point of environments the occurrence of errors and an ineffective error prevention.*

**Keywords:** *Distance Learning, Learning Management Systems, Interface Usability.*

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Contextualização e Motivação

Desde o século XVIII, quando surgiu a ensino a distância, essa modalidade de ensino/aprendizagem consistia praticamente da distribuição de materiais aos alunos, que estudavam sozinhos e podiam tirar suas dúvidas através de correspondência ou telefone.

Não há dúvida que a popularização da Internet, na década de 90, associada à inclusão digital causou uma revolução na forma de ensino e aprendizagem a distância, fazendo surgir meios cada vez mais versáteis e próximos à realidade dos alunos, professores e tutores dos cursos a distância.

É notável o aumento do uso de ambientes de gestão da aprendizagem, principalmente nas instituições de ensino superior. Pensando neste mercado, várias empresas produtoras de software têm desenvolvido ambientes de gestão de aprendizagem, cada um deles com diferentes funcionalidades, tais como realização de provas não presenciais, arquivamento de materiais importantes para as disciplinas, fóruns de discussão, entre outros. No entanto, estes ambientes muitas vezes não privilegiam a usabilidade. Pode-se considerar que determinado sistema possui algum problema quanto à usabilidade se um usuário ou grupo de usuários vir a ter problemas na realização de determinada tarefa com a interface. Estes problemas podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade ou mesmo a total rejeição do software por parte dos usuários.

Usabilidade é a facilidade com que se interage com a interface de um sistema e o julgamento individual desta por um determinado conjunto de usuários. Também pode ser entendida como a medida da qualidade da interação do usuário em um sistema por meio da interface.

## 1.2. Objetivos e Estrutura do Trabalho

O objetivo do trabalho foi realizar uma avaliação comparativa de usabilidade dos ambientes de Gestão de Aprendizagem Moodle e TelEduc. Foram utilizados estes dois ambientes pelo fato de que estes são bastante utilizados no Brasil, principalmente em instituições de ensino, e também por haverem instituições no sul de Minas Gerais (região

de Lavras) que os utilizam. A avaliação foi feita através de entrevistas com usuários com foco no uso de heurísticas de usabilidade. Estas heurísticas são características importantes que um programa deve ter para ser usável.

O trabalho segue a seguinte estrutura:

No Capítulo 2 são apresentados conhecimentos-base para a melhor compreensão dos temas tratados, ou seja: ensino a distância e ambientes de gestão de aprendizagem e entre estes são apresentados os sistemas Moodle e TelEduc. Também é apresentada uma base teórica sobre usabilidade de interface e a análise heurística de usabilidade.

Foi apresentado, no capítulo 3, o tipo de pesquisa que será feito e os procedimentos metodológicos empregados para a confecção do trabalho.

O Capítulo 4, mostra os resultados obtidos e a discussão sobre os mesmos.

Por fim, no capítulo 5 está a conclusão obtida a partir deste trabalho, a contribuição na área, além da indicação de possíveis trabalhos futuros.

No próximo Capítulo tem-se as fontes de pesquisa que foram utilizadas no trabalho, possibilitando ao leitor obter mais informações sobre os assuntos tratados no decorrer deste trabalho.

Por fim, são apresentados apêndices, que são informações relevantes ao texto do trabalho, para que se possam verificar dados apresentados no decorrer do mesmo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Ensino a Distância

“Ensino a distância é o processo de desenvolvimento pessoal e profissional onde alunos e tutores podem interagir virtual ou presencialmente através da utilização didática das tecnologias da informação (TI) e da comunicação, além de sistemas apropriados de gestão e avaliação, a fim de manter a eficácia do ensino e da aprendizagem” (UFMG, 2008).

Conforme Moran (2002), o ensino à distância é o processo de ensino em que alunos e professores estão separados no tempo e/ou no espaço, mas conectados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Outros meios que também podem ser utilizados são a televisão, o rádio, o correio, o telefone, CD-ROM's, DVDs, fitas de vídeo, além de outras tecnologias semelhantes.

Moran (2002) afirma ainda que atualmente existem três tipos de ensino (presencial, semi-presencial e à distância). Ensino presencial é aquele em que professores e alunos estão juntos no momento da aula, temporal e espacialmente. É a forma de ensino mais comum atualmente, a modalidade de ensino dos cursos regulares. Ensino semi-presencial pode ser feito parte em sala de aula (presencialmente) e parte de forma virtual. Ensino à distância pode ou não ter aulas presenciais, mas é feito fundamentalmente com professores e alunos separados, mas conectados através de tecnologias de comunicação.

Gadotti (2000) afirma que um dos grandes motivos para a rápida expansão do ensino a distância foi a exigência por qualificação pelo mercado de trabalho, que é cada vez competitivo. Essa qualificação pode ser atingida a partir de uma educação contínua, que segundo Moran (2002) “é o processo de formação constante, de aprender sempre, de aprender em serviço, juntando teoria e prática, refletindo sobre a própria experiência, ampliando-a com novas informações e relações. Por apresentar horário flexível e grande comodidade, os cursos a distância são na maioria das vezes a melhor opção para os trabalhadores que precisam de uma qualificação ou especialização.”

Assim como o ensino presencial, o ensino à distância pode ser dado em todos os níveis de aprendizagem: ensino fundamental, médio, superior e pós graduação. Mas, é mais adequado para a educação de adultos, principalmente para aqueles que já têm experiência

consolidada de aprendizagem individual e de pesquisa, como acontece no ensino de pós-graduação e também no de graduação.

Existem várias instituições pelo mundo que oferecem apenas ensino à distância, como a Open University, da Inglaterra, a Universidade Nacional a Distância da Espanha e a Universidade Aberta do Brasil. Porém a maior parte das instituições de ensino que oferecem ensino a distância também o fazem no ensino presencial. Este modelo misto é o predominante no Brasil atualmente. Isso é o que afirma Sganzerla (2002).

Moran (2002) diz que o ensino a distância, através das tecnologias interativas, aplica características bastante importantes à educação: interação e interlocução entre todos os envolvidos no processo, coisas que muitas vezes são reprimidas no modelo de ensino presencial.

Ainda segundo Moran (2002), o conceito de presencialidade se altera na medida em que avançam as tecnologias de comunicação virtual, como Internet, telecomunicações, videoconferência e redes de alta velocidade. Estas tecnologias conectam pessoas que estão distantes fisicamente e possibilitam um maior intercâmbio de conhecimento. Por exemplo, um professor que esteja em outro canto do país, ou mesmo do mundo, pode colaborar com a aula de outro professor “entrando” com sua voz e imagem virtualmente na sala de aula, contribuindo com temas de sua especialidade. À medida em que evoluem as tecnologias de comunicação, aumenta também a interação entre os indivíduos. As possibilidades de interação serão diretamente proporcionais ao número de pessoas envolvidas.

Seguindo as definições de Moran (2002), outros conceitos também mudam. Ao invés de entendermos que aula deve ter um espaço e um tempo determinados, entendemos aula como um tipo de pesquisa e intercâmbio. Nesse processo, o professor se torna um supervisor, animador e incentivador dos alunos. O professor continua dando aula, mas o tempo e o espaço da aula serão flexíveis, havendo uma possibilidade cada vez maior de que alunos e professores estejam presentes na aula, mesmo que em tempos e espaços diferentes. O que enriquece este processo são as tecnologias interativas, que proporcionam: receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão, alimentar continuamente os debates e estimular pesquisas em textos e páginas da Internet.

As crianças necessitam de socialização para seu desenvolvimento. Não devem deixar de ter contato físico na interação com colegas e professores. Por isso, o ensino a distância não é muito recomendado como fonte única de educação para este tipo de aluno. À medida em que estes alunos vão ficando mais experientes na prática do estudo, o ensino

virtual se torna mais vantajoso. Nos cursos médios e superiores, já se nota uma grande reorganização das escolas, com edifícios menores, menor quantidade de salas de aula e mais salas de pesquisa. O ensino a distância beneficia o aluno, que tem mais fontes de estudo em sua própria casa ou mesmo em seu ambiente de trabalho. Assim, o ensino virtual tende provavelmente a superar o presencial (SGANZERLA, 2002 *apud* MORAN, 2002).

O EaD sofreu grande influência com a chegada da informática na vida cotidiana das pessoas. Sobre esta influência, dá-se destaque à disseminação da Internet pelo mundo no final da década de 90, criando assim o conceito de EaD via Internet – um novo paradigma educacional, no qual a Internet seria o meio de integração entre alunos-tutores, alunos-alunos e tutores-tutores. Assim, o antigo EaD, que tradicionalmente era restrito ao envio de materiais por correspondência, tornou-se mais participativa, oferecendo um ambiente propício para o desenvolvimento colaborativo do conhecimento (RIBEIRO, 2006).

Esta modalidade educacional que inicialmente foi vista como de pouca qualidade, hoje tornou-se uma forma de educação presente nos diversos níveis de ensino desde os de curta duração até os de graduação e de pós-graduação (RIBEIRO, 2006, *apud* FERREIRA & LOBO, 2005).

Moran (2002) defende uma tendência de que muitas organizações estão em fase de mudança do ensino presencial para o virtual, adaptando as aulas presenciais. Há um predomínio de interação virtual fria, que é um tipo de interação que não necessita que as partes estejam ao mesmo tempo conectadas, é um tipo de comunicação assíncrona que se utiliza de formulários, rotinas, provas e e-mail, por exemplo. Há também, embora com menos frequência, a interação on-line, que é a interação síncrona, pessoas conectadas ao mesmo tempo através de chats ou videoconferências, por exemplo.

Apesar disso, já é perceptível que começamos a passar dos modelos predominantemente individuais para os grupais no ensino a distância. Das mídias unidirecionais, como o jornal, a televisão e o rádio, caminhamos para mídias mais interativas e mesmo os meios de comunicação tradicionais buscam novas formas de interação. Da comunicação off-line estamos evoluindo para um mix de comunicação off e on-line (em tempo real).

Apesar dessa facilidade que o ensino a distancia oferece, “ensino a distância não é um ‘fast-food’ em que o aluno se serve de algo pronto. É uma prática que permite um equilíbrio entre as necessidades e habilidades individuais e as do grupo - de forma

presencial e virtual” (MORAN, 2002). Sob esta perspectiva, fica mais fácil a troca de experiências, esclarecimento de dúvidas e obtenção de respostas. De agora pra frente, se tornará mais comum a combinação de ensino presencial e à distância. Uma parte dos cursos presenciais será feita à distância assim como cursos virtuais terão uma carga de aulas presenciais ou virtuais-presenciais, possibilitando que se intercalem períodos de pesquisa individual com comunicação com outros indivíduos. Alguns cursos terão necessidade de aulas em conjunto, para que haja um maior compartilhamento de experiências e idéias, mas outros cursos necessitarão apenas de um tutor que oriente as ações do aluno de forma virtual.

## **2.2. Ambientes de Gestão de Aprendizagem**

Ambientes de gestão de aprendizagem ou Learning Management Systems (LMS), pela definição da Wikipédia, são sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação.

Estes ambientes mediam a interação entre pessoas e objetos de estudo, permitem a integração de vários recursos e possibilitam a elaboração e produção para a obtenção de determinados objetivos. As atividades realizadas nestes ambientes são feitas no ritmo de trabalho e realizadas dentro do tempo e espaço de cada pessoa participante, segundo um planejamento adequado e explícito, o qual constitui a espinha dorsal das atividades a serem realizadas, e este trabalho é constantemente revisto e reelaborado no decorrer do processo (ALMEIDA, 2003).

Trata-se, portanto, segundo Ribeiro (2006) de uma abstração de uma sala de aula tradicional em um meio virtual através de uma rede de computadores como a Internet. Esta abstração, no entanto, nem sempre se dá em todos os níveis possíveis, sendo restrita às limitações das mídias digitais, do hipertexto e das linguagens de programação voltadas ao desenvolvimento de sistemas *Web*. Além disso, estas tecnologias costumam levar em consideração as peculiaridades oferecidas pelo meio digital, as quais são exploradas para oferecer ambientes mais atrativos aos usuários, ou seja, ambientes inclusivos.

Existem vários tipos de LMS, com funcionalidades diversas, porém todos com a finalidade de intermediar professores e alunos. Segundo Fernandes (2004), as funções mais comuns desempenhadas por esses ambientes são: “Agenda de atividades, perfil dos



usuários, quadro de notícias, material de apoio e leitura, fóruns de discussão, salas de bate-papo (chats), correio eletrônico, portfólios e diário de bordo.”

Atualmente várias empresas têm desenvolvido LMS no mundo todo e no Brasil não é diferente. Alguns destes ambientes são bastante utilizados no Brasil, principalmente por instituições de ensino superior. Alguns dos ambientes mais utilizados e conhecidos no Brasil são: AulaNet, SócrateS, SOLAR, Amadeus, Moodle e TelEduc. Estes dois últimos foram utilizados no trabalho e, por isso, serão melhor detalhados a seguir.

### **2.2.1. O Moodle**

O nome deste ambiente se deve à abreviação de ‘Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment’, que significa Ambiente Modular Orientado a Objetos de Aprendizagem Dinâmica. Inicialmente o ambiente foi desenvolvido por Martin Dougiamas em 1999 e posteriormente recebeu colaborações da comunidade de software livre de várias partes do mundo. Voltado para programadores e acadêmicos da 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. Moodle permite que professores e alunos se integrem, ensinando ou aprendendo, em cursos on-line a escolha dos mesmos (MOODLE, 2008).

Especificações técnicas a respeito deste ambiente foram obtidas no site da Wikipedia (2008). O programa é um software livre, sob licença GNU-GPL e pode ser acessado a partir de vários sistemas operacionais, sendo que o único requisito imprescindível é o sistema executar a linguagem PHP. Para a execução de base de dados, podem ser utilizados MySQL, PostgreSQL, Oracle, Access, Interbase ou ODBC. O programa é desenvolvido colaborativamente por uma comunidade virtual, que reúne especialistas em várias áreas de conhecimento ao redor do mundo. O Moodle encontra-se disponível em vários idiomas diferentes, entre eles o português.

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. Muito usado também no ensino a distância. 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.

Segundo informações do site da Unesp, campus de Rosana (UNESP, 2008), o ambiente apresenta uma abordagem interessante, que é a de aprendizagem em colaboração, com um ambiente on-line e baseando-se em uma abordagem sócio-construtiva, que segundo Dougiamas, criador e líder do projeto, “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”.

Os recursos de que o ambiente dispõe são os seguintes: materiais, avaliação do curso, chat, diálogo, diário, fórum, glossário, lição, pesquisa de opinião, questionário, SCORM, tarefa, trabalho com revisão e wiki.

Ainda segundo a página, atualmente a comunidade Moodle conta com aproximadamente 48.000 usuários registrados, falando 60 línguas em 115 países.

Podemos ver nas figuras 2.1 e 2.2 duas interfaces bastante distintas uma da outra, ambas feitas utilizando o ambiente Moodle. Fica claro perceber que não há um padrão fixo para elaboração de sistemas quanto à interface utilizando este ambiente.

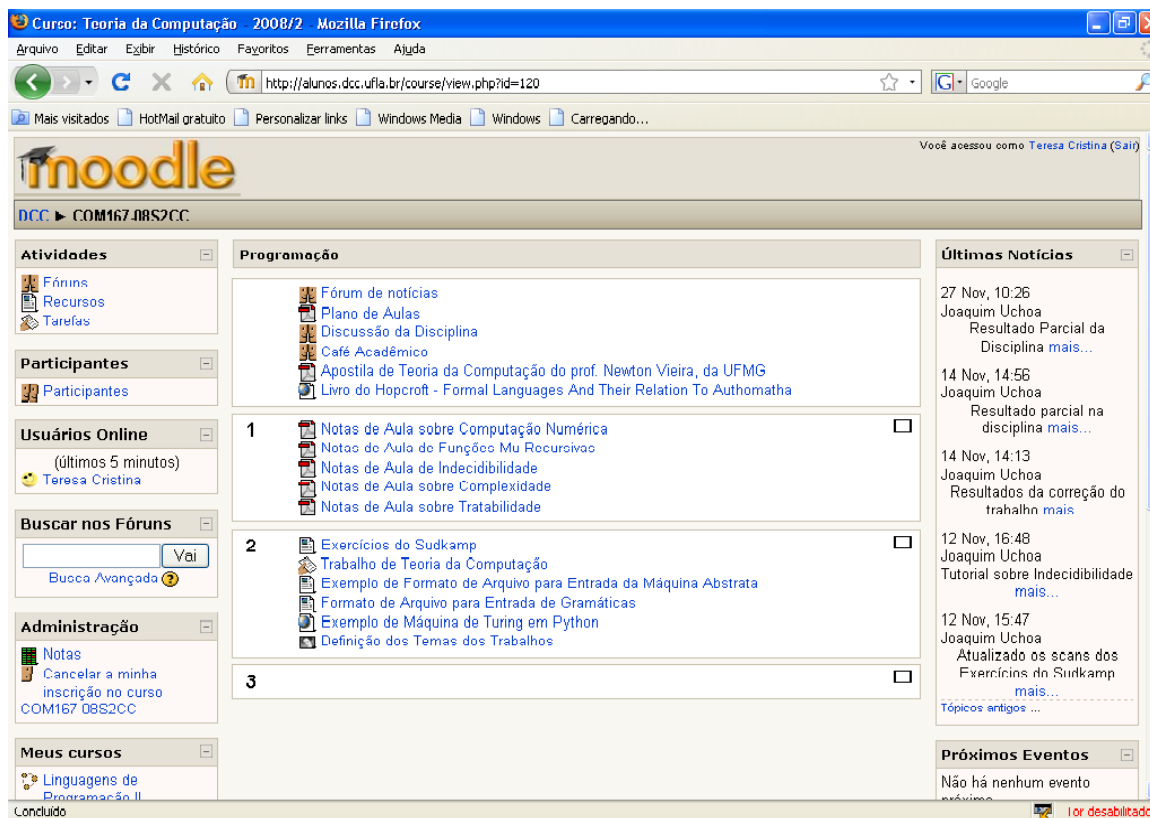


Figura 2.1: Ambiente Moodle – Departamento de Ciência da Computação – UFLA

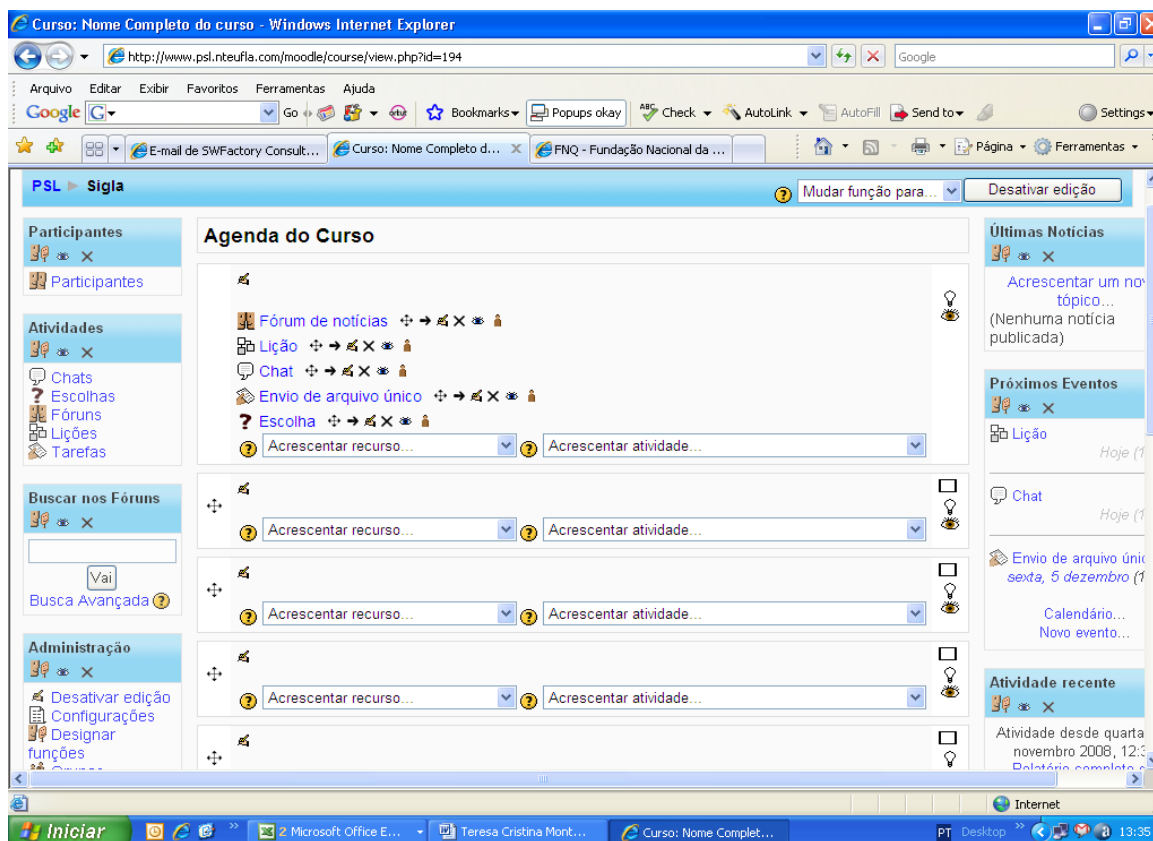


Figura 2.2: Moodle – Produção de Software Livre – Curso Lato Sensu – UFLA

Pelo fato de poderem ser criadas interfaces bastante diferentes utilizando o Moodle, deve-se ter um cuidado especial ao se comparar o ambiente Moodle com outro ambiente quanto a qualquer fator ligado à sua interface, sendo possível até a comparação de dois sistemas elaborados utilizando-se Moodle quanto a este quesito.

Utilizar o Moodle não é uma tarefa difícil. Aliás, essa também é uma preocupação de Dougiamas que afirma, na página web do ambiente (MOODLE, 2008), ser fundamental “que esta plataforma seja fácil de usar — de fato, deveria ser tão intuitiva quanto possível”.

## 2.2.2. O TelEduc

“O TelEduc é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na Web” (TELEDUC, 2008).

Ainda segundo o site do ambiente (TELEDUC, 2008), o mesmo foi criado por pesquisadores do NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação), órgão da Unicamp. O ambiente foi criado primeiramente para a formação de professores de informática educativa, baseado na metodologia de formação contextualizada, desenvolvida pelos

pesquisadores. O seu desenvolvimento foi de forma participativa, ou seja, todos os seus recursos foram pensados, desenvolvidos e aprimorados de acordo com as necessidades que os usuários relatavam ao utilizar o sistema. Devido a seu tipo de desenvolvimento ele apresenta características que o diferenciam da maior parte de outros ambientes de gestão de aprendizagem existentes no mercado, como a facilidade de uso por pessoas não especialistas em computação, alta flexibilidade quanto a como usá-lo e um conjunto enxuto de funcionalidades, sendo que sua interface não pode ser personalizada. O site foi desenvolvido em PHP, Java e mySQL para ambientes UNIX e LINUX e em licença de software livre na modalidade GNU, com código aberto. É necessário para acessá-lo apenas um browser por ter sua plataforma baseada na internet.

Seguindo os conceitos apresentados pelos criadores do TelEduc no site do ambiente (TELEDUC, 2008), o elemento central do TelEduc é a ferramenta que disponibiliza atividades, o que possibilita a ação onde o aprendizado de conceitos em qualquer domínio do conhecimento através da resolução de problemas, isso é feito por meio de um misto de subsídios diferentes: textos, software, referências da internet, entre outros. As ferramentas que disponibilizam tais recursos nesse ambiente são: Material de Apoio, Leituras, Questões frequentes.

Segundo Amorim (AMORIM *et al.*, 2005), os recursos do ambiente estão distribuídos de acordo com o perfil de seus usuários: alunos e formadores (ou professores). Entre os recursos principais disponíveis tanto para alunos e para professores seguem:

“ Dinâmica do Curso, que contém informações sobre a metodologia e a organização do curso.

Atividades, que apresenta as atividades a serem realizadas durante o curso;

Material de Apoio, que apresenta informações úteis relacionadas à temática do curso, subsidiando o desenvolvimento das atividades propostas;

Leituras, que apresenta artigos relacionados à temática do curso e algumas sugestões de revistas, jornais, endereços na Web, etc;

Perguntas Frequentes, que contém a relação das perguntas realizadas com maior frequência durante o curso e suas respectivas respostas;

Correio, que é um sistema de correio eletrônico que é interno ao ambiente;

Grupos, que permite a criação de grupos de pessoas para facilitar a distribuição de tarefas;

Portfólio, ferramenta onde os participantes do curso podem armazenar textos e arquivos a serem utilizados ou desenvolvidos durante o curso, bem como endereços da Internet; esses dados podem

ser particulares ou compartilhados; se compartilhados, podem receber comentários (AMORIM *et al.*, 2005).”

Ainda seguindo as definições de Amorim, os principais recursos do ambiente destinados formadores são:

“Intermap, que permite aos formadores visualizar a interação dos participantes do curso;

Administração, que permite aos formadores disponibilizar materiais nas diversas ferramentas do ambiente, bem como configurar opções em algumas delas; permite também gerenciar as pessoas que participam do curso;

Suporte, que permite aos formadores entrar em contato com o administrador do TelEduc através de e-mail.” (AMORIM *et al.*, 2005).”

A seguir, pode-se ver a interface de um ambiente de gestão de aprendizagem que utiliza o ambiente TelEduc. Diferentemente do Moodle, o esquema de menus deste ambiente não pode ser customizável, ou seja, qualquer ambiente que seja feito utilizando este LMS tem o mesmo padrão de menus.

O fato de o ambiente não ser customizável faz este ambiente ser forte quanto a padronização, ou seja, qualquer pessoa que já tenha utilizado o ambiente TelEduc alguma vez, quando o utilizar novamente, mesmo que em outro sistema, se sentirá familiarizado com seus padrões.

**SABE**

Estrutura do Ambiente

Dinâmica do Curso

Agenda

Avaliações

Atividades

Material de Apoio

Leituras

Perguntas Frequentes

Enquetes

Exercícios

Parada Obrigatória

Mural

Fóruns de Discussão

Bate-Papo

Correio

Grupos

Perfil

Diário de Bordo

Portfólio

Acessos

Intermap

Configurar

Sair

**Ciência da Computação - 2006**

Agenda - Segunda Prova

Busca | Ajuda

Agendas Anteriores

**05/10/07 - Segunda Prova.**

**Matéria:**  
Tudo que foi visto em sala de aula:

**Apostilas:**  
HTML inicial - Toda  
Apostila PHP - até a Página 3  
Apresentação PHP - até a Página 14

Figura 2.3: TelEduc – Curso de Ciência da Computação – Unis, Varginha

## 2.3. Interface Homem-Máquina

Segundo Hiratsuka (1996), interface homem-máquina é o estudo que visa a adaptação de sistemas computacionais aos seus usuários, ajudando os usuários a realizar suas tarefas com o máximo de satisfação, segurança e produtividade. A interface homem-máquina tem papel muito importante em todos os tipos de sistemas computadorizados, como controle de tráfego aéreo, sistema de bancos, processamento nuclear ou aplicativos de escritório.

É comum serem encontrados sistemas com diferentes interfaces para diferentes tipos de usuários. Por exemplo, um banco de dados pode ter três diferentes tipos de interface: uma para usuários comuns, com menos recursos e visualmente mais atraente; uma para os gestores, com mais privilégios que o anterior; e uma para engenheiros, com todas opções disponíveis e mais otimizada para a eficiência. Ainda podem existir sistemas que observam o comportamento do usuário e reagem de acordo com suas ações sem que o utilizador tenha que realizar um comando específico. Para que isto seja possível, podem ser necessários sensores específicos adicionais que captam informações importantes sobre o usuário, através de vídeo ou mesmo com o uso de eletrodos distribuídos pelo corpo do usuário.

Interface de utilizador de um determinado programa é composto pelas informações passadas ao utilizador, através de imagens, textos e sons junto com os comandos do usuário (por exemplo, o que é digitado no teclado e seqüências de cliques no mouse) para interagir com o programa.

Segundo Filho (2008), os seres humanos percebem as coisas através de seus sentidos. Entre estes sentidos, o visual, o auditivo e o tátil são os utilizados na interação humano-computador, pois eles possibilitam a percepção da informação, o seu armazenamento e o processamento desta através de raciocínio dedutivo ou indutivo. A maioria das interfaces homem-máquina ocorre através do sentido da visão, como em gráfico, relatórios, imagens, etc. Vários elementos discretos (tamanhos, formas, orientações, movimento) são apresentados ao mesmo tempo ao usuário para que este os absorva e compreenda. Assim, a chave de uma interface amigável ao usuário é uma boa comunicação visual.

Ainda segundo ele, as interface gráficas ganharam popularidade pelo fato de as até então soberanas interfaces de linha de comando exigirem grande base de conhecimento por

parte dos usuários. Usuários com alto nível de conhecimento nesse tipo de interface podem realizar determinadas tarefas mais rapidamente do que em interfaces gráficas, mas atingir tal nível de conhecimento geralmente demora um bom tempo.

Por outro lado, a interface gráfica pode apresentar ao usuários vários widgets ou scrips que podem executar uma série de comandos, que são transparentes aos olhos do usuário. Este tipo de interface também fornece modos de operação, de modo que o significado de telas e cliques de mouse sejam redefinidos a cada momento no sistema. O único modo de operação em linhas de comando é o diretório atual.

A maioria dos sistemas operacionais modernos fornece interface gráfica para a maioria das funções executadas e algum nível de interface por linha de comando. Os sistemas derivados do UNIX fornecem uma interface gráfica totalmente dependente das interfaces de linha de comando. Esta estratégia foi usada para permitir a desenvolvedores que tenham um foco maior na funcionalidade dos produtos sem que tenham muita preocupação com detalhes gráficos, como ícones e botões.

### **2.3.1. Usabilidade de Interface**

“Usabilidade é o termo usado para descrever a qualidade da interação dos usuários com uma determinada interface” (BEVAN, 1995). Esta qualidade está associada, segundo Nielsen (1993), aos seguintes princípios:

- facilidade de aprendizado;
- facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- rapidez no desenvolvimento de tarefas;
- baixa taxa de erros;
- satisfação subjetiva do usuário.

Nos primórdios da informática, os usuários de software eram seus próprios desenvolvedores. Posteriormente, começaram a ser desenvolvidos programas para pequenos grupos de usuários, que recebiam intenso treinamento para utilizá-los. Quando começou a se desenvolver software como produto, destinado a um mercado consumidor bem mais amplo, começaram a ocorrer problemas. Não havia preocupação com a lógica de utilização, a interface com o usuário geralmente era a última coisa a se pensar no desenvolvimento. Interfaces difíceis, feitas às pressas contribuíram para a “barreira da informática” que não deixou que houvesse uma maior disseminação de uso de computadores nos anos 80 (NIELSEN, 1993).

A produção de software que não privilegia a usabilidade da interface causa conseqüências nada desejadas às empresas. Estas conseqüências começam pela resistência ao uso por parte do usuário, passando à subutilização do produto, chegando ao abandono deste sistema. Dependendo da escala em que for vendido este programa, os prejuízos para a empresa podem vir a ser bastante expressivos.

“O desenvolvimento de sistemas com boa usabilidade irá impactar a tarefa no sentido da eficiência, eficácia, produtividade da interação. O usuário irá atingir plenamente seus objetivos com menos esforço e mais satisfação. Eventualmente, uma interface poderá ter fins terapêuticos e contribuir para aliviar as frustrações e o stress do dia a dia” (PICARD *et al.*, 2002).

A usabilidade irá causar um impacto positivo em retorno de investimento por parte das empresas. Produtos com melhor usabilidade passarão a ser argumentos para vendas, passarão uma imagem de qualidade da empresa que os constrói e evitarão prejuízos para os clientes, ligados ao trabalho adicional e ao retrabalho de correções freqüentes. A empresa certamente reduzirá bastante gastos com manutenção e revisões nos produtos (NIELSEN, 1993).

“Usabilidade é definida como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável” (ISO 9241). A intuitividade, a facilidade e a eficiência de uso em um dispositivo informatizado contribuem para sua usabilidade.

Conforme afirma Nielsen (1993), cada pessoa tem seu próprio jeito de pensar e de trabalhar, que em geral é muito mais elaborado do que as formas elaboradas pelos projetistas de interface. A atividade de aprendizado do uso da interface de sistemas tem que ser pensada como uma evolução. Na medida em que um usuário passa a perceber melhor determinado sistema ele passa a utilizá-lo de forma diferente.

A usabilidade é uma qualidade de uso. Portanto, esta pode ser definida ou medida de acordo com o contexto em que o sistema esteja inserido. Assim, o mesmo sistema pode proporcionar boa usabilidade para um determinado usuário mais experiente, enquanto que causa uma péssima usabilidade a usuários novatos, ou vice-versa. Em outro contexto, um sistema pode ser fácil de operar enquanto utilizado esporadicamente e difícil quando utilizado no dia a dia. Uma interface bonita pode causar boa impressão a primeira vista enquanto que a demora para ser baixado torne esta espera insuportável com o tempo.



Conforme Maguire (2001), adaptabilidade é uma entre as qualidades que tornam o software mais utilizável. Uma interface adaptável possibilitará que diferentes tipos de usuários, executando diferentes tipos de tarefas, em diferentes tipos de ambientes físicos, tecnológicos e organizacionais possam executar seus objetivos de maneira eficaz, eficiente e satisfatória.

Ainda de acordo com Maguire (2001), a implantação da usabilidade vai deixar os sistemas mais caros. As empresas precisam despender um esforço sistemático para garantir esse desenvolvimento. Este esforço pode ser feito através de uma perspectiva de engenharia, associada à idéia da otimização. A Engenharia de Usabilidade surge como este esforço por parte das empresas para que seja desenvolvida a usabilidade de seus sistemas interativos.

Pode-se considerar que determinado sistema possui algum problema quanto à usabilidade se um usuário ou grupo de usuários vir a ter problemas na realização de determinada tarefa com a interface. Estes problemas podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade ou mesmo a total rejeição do software por parte dos usuários (WINCKLER & PIMENTA, 2002).

### **2.3.1.1. Heurísticas de Usabilidade**

A análise heurística visa identificar os prováveis problemas na interface do software que não atendem aos princípios heurísticos de usabilidade. Nielsen (1994) definiu 10 heurísticas básicas de usabilidade, as quais foram adaptadas por Amstel (2007):

- α) visibilidade do estado do sistema: o programa deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, através de realimentação apropriada. Estima-se que, logo que o usuário de um sistema executa algum comando, o tempo médio para que sua atenção seja mantida depois da solicitação é de 10 segundos. Portanto, o sistema, mesmo que precise de um período maior para processar o pedido do usuário, deve informar de tempo em tempo o estado da solicitação.
- β) concordância entre o sistema e o mundo real: a linguagem adotada no programa deve ser a do usuário, empregando palavras, frases, conceitos e convenções familiares ao mesmo. Deve obedecer ao modelo mental dos usuários a que se destina.

- χ) controle do usuário e liberdade: usuários com frequência escolhem funções por engano e devem poder desistir delas com facilidade. O sistema deve suportar as funções desfazer (“undo”) e refazer (“redo”). A possibilidade de retornar depois de uma determinada ação deixa o usuário mais seguro para realizar as operações que deseja, de forma rápida e simples.
- δ) consistência e padrões: os usuários não devem precisar descobrir se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Deve-se seguir as convenções da plataforma em uso, evitando assim ambigüidades. Para garantir a consistência, as telas do ambiente devem manter sempre um mesmo padrão, com todos os objetos de interação dispostos nos mesmos lugares e formatados do mesmo modo facilitando o rápido reconhecimento pelo usuário.
- ε) prevenção de erros: melhor do que boas mensagens de erro, é um projeto cuidadoso que previna a ocorrência de erros. A prevenção desses erros pode ser feita utilizando estatísticas que mostram em que pontos o ambiente falha, depois de detectados os locais das falhas fica mais fácil apresentar soluções que evitem problemas futuros.
- φ) reconhecimento ao invés de lembrança: objetos, ações e opções devem estar visíveis, minimizando ao máximo a sobrecarga de memória do usuário. O sistema deve mostrar elementos de diálogo que orientem bem o usuário e permitir que ele faça suas escolhas, sem a necessidade de lembrar um comando específico. Instruções sobre uso do sistema devem estar visíveis ou serem facilmente acessíveis quando necessárias.
- γ) flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores, invisíveis aos usuários iniciantes, podem melhorar a velocidade de interação de usuários experientes com o sistema, que será acessado por ambos os tipos de usuários. Com essa funcionalidade o sistema deve permitir aos usuários mais experientes configurar ações freqüentes como abreviações, teclas de função, duplo clique no mouse, função de volta em sistemas hipertexto. A criação de atalhos também serve para recuperar informações que estão numa profundidade na árvore navegacional a partir da interface principal.
- η) estética e design minimalista: diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação no

diálogo compete com as unidades de informação relevantes, diminuindo sua visibilidade relativa.

- t) ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros: mensagens de erros devem ser expressas em linguagem direta (sem códigos), indicando precisamente o problema e construtivamente sugerir uma solução. Deve-se tomar cuidado para que a mensagem não intimide o usuário nem atribua a ele a culpa pelo erro.
- φ) ajuda e documentação: apesar de ser melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser facilmente pesquisáveis, focadas na tarefa do usuário, listar passos concretos a serem executados e não ser muito ampla.

## **2.4. Avaliação de Interface**

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), os usuários preferem sistemas que sejam fáceis de aprender e utilizar assim como eficazes, eficientes, seguros e satisfatórios. É também essencial que alguns produtos sejam agradáveis, atraentes, desafiadores, etc. Saber o que avaliar, a importância de avaliar e quando avaliar são, portanto, tarefas fundamentais para designers de interação.

Ainda segundo elas, existe uma grande variedade de produtos interativos com uma vasta lista de características que necessitam ser avaliadas. Algumas delas, como a sequência de links a ser seguida para encontrar um item em um website, são geralmente melhor avaliadas em laboratório, uma vez que tal ambiente permite aos avaliadores controlar aquilo que desejam investigar. Outros aspectos – se um brinquedo colaborativo é resistente e se as crianças apreciam interagir com ele – são melhor avaliados em ambientes naturais, de maneira que os avaliadores têm a possibilidade de observar como as crianças procedem quando estão com seus brinquedos.

Assim como os designers não deveriam assumir que todos são como eles, também não deveriam presumir que seguir as recomendações para o design seja garantia de uma boa usabilidade. A avaliação é necessária para a certificação de que os usuários podem vir a utilizar o produto e apreciá-lo. Além disso, hoje os usuários procuram muito mais do que um sistema usável, como aponta Nielsen (2008).

O produto que está sendo desenvolvido pode consistir em algo totalmente novo ou em uma atualização de algo já existente. Em se tratando de um produto novo, geralmente um tempo considerável é investido na pesquisa de mercado. Os designers geralmente fornecem suporte a esse processo desenvolvendo maquetes do produto utilizadas para extrair reações de usuários em potencial. Assim como ajudar a avaliar a necessidade do mercado, essa atividade contribui para o entendimento das necessidades dos usuários e de seus requisitos. Esboços, maquetes de telas e outras técnicas de prototipação de baixa-fidelidade são usadas para representar idéias de design. Muitas dessas mesmas técnicas são empregadas para recolher opiniões dos usuários em avaliação (p. ex.: questionários e entrevistas), mas o propósito e o foco dessa última é diferente; o objetivo da avaliação consiste em verificar como um design preenche as necessidades dos usuários e se estes o apreciam (PREECE, ROGERS & SHARP, 2005).

Preece, Rogers e Sharp (2005) dizem que os questionários constituem uma técnica bem estabelecida de coleta de dados demográficos e de opiniões de usuários. Podem conter perguntas objetivas ou argumentativas. São necessários esforço e habilidade para assegurar que tais perguntas sejam claras e que os dados coletados possam ser analisados adequadamente. Os questionários podem ser utilizados sozinhos ou juntamente com outros métodos, a fim de esclarecer ou aprofundar algum entendimento.

Muitos questionários iniciam perguntando acerca de informações demográficas básicas (p. ex.: gênero, idade) e de detalhes da experiência do usuário (p. ex.: o tempo ou o número de anos gastos no uso de computadores, nível de experiência, etc.). Esse tipo de informação é útil para se descobrir a diversidade dentro do mesmo grupo de amostragem. Por exemplo, um grupo de pessoas que estiverem utilizando a web pela primeira vez provavelmente expressará opiniões diferentes das de um outro grupo com cinco anos de experiência na rede. Conhecendo a variação da amostra, o designer pode vir a desenvolver duas versões diferentes ou voltar-se mais às necessidades de um dos grupos, por representar o público-alvo.

Seguindo as questões genéricas, são realizadas as perguntas específicas que contribuem para a meta da avaliação. Se o questionário é longo, as questões podem ser subdivididas em tópicos relacionados, visando a facilitar e tornar a tarefa mais lógica.

A seguir, será apresentada uma lista de recomendações gerais para o design de um questionário, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005):

- Faça perguntas claras e específicas.
- Sempre que possível, faça perguntas fechadas e ofereça várias possibilidades de resposta.
- Considere incluir uma opção “não tenho opinião” para questões que estejam buscando opiniões.
- Pense sobre a ordem das perguntas. O impacto de uma pergunta pode ser influenciado pela ordem em que aparece. Perguntas gerais devem vir antes de perguntas específicas.
- Evite perguntas múltiplas e complexas.
- Quando forem utilizadas escalas, certifique-se de que a variação é apropriada e que não se sobrepõe.
- Certifique-se de que a ordem das escalas (discutida a seguir) é intuitiva e consistente e tenha cuidado com o uso de negativos. Por exemplo, é mais intuitivo, em uma escala de 1 a 5, indicar uma baixa concordância por 1 e uma alta por 5. Também seja consistente. Por exemplo, evite utilizar 1 para indicar baixo em algumas e alto em outras. Outro problema ocorre quando a maioria das perguntas é elaborada como afirmações positivas e outras como negativas. Todavia, as recomendações nessa questão são mais controversas, uma vez que alguns avaliadores argumentam que mudar a direção das perguntas ajuda a verificar as intenções dos usuários.
- Evite jargões e considere se você necessita de versões diferentes do questionário para as diferentes populações.
- Forneça instruções claras sobre como completar o questionário. Por exemplo, se você quer que seja feito um “x” em um quadradinho, deixe isso claro. Os questionários podem tornar sua mensagem nítida mediante a escolha cuidadosa das palavras e uma boa impressão tipográfica.
- Deve-se buscar um equilíbrio entre utilizar espaço em branco e a necessidade de manter o questionário o mais compacto possível. Questionários longos costumam mais e inibem a participação.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1. Tipo de Pesquisa**

A pesquisa desenvolvida apresenta natureza tecnológica, pois aplica conhecimentos sobre usabilidade de interface na comparação entre dois ambientes virtuais de aprendizado. Com relação ao objetivo, possui a característica descritiva, pois busca analisar a interface dos sistemas, sem que haja interferência no funcionamento dos mesmos.

Considerando os seus procedimentos, qualifica-se como levantamento, pois foram obtidos dados através de questionários de avaliação. O conhecimento necessário para a realização do trabalho foi obtido de forma empírica, ou seja, teve base na experiência, sendo esta alcançada com o estudo das respostas obtidas nestes questionários.

Quanto à localização, o trabalho se qualifica como pesquisa em campo. A pesquisa foi feita através de aplicação de questionários.

### **3.2. Procedimento Metodológico**

O estudo do tema do presente trabalho e a confecção do mesmo ocorreram no período de março a novembro de 2008.

Primeiramente, foi feito um levantamento bibliográfico, na internet, em livros, monografias e artigos científicos sobre o tema. Neste levantamento buscou-se conceitos sobre usabilidade de interface em geral, a situação do ensino a distância atualmente e uma revisão dos dois ambientes de gestão de aprendizagem em EaD: o Moodle e o TelEduc. Este levantamento foi feito no período de março a junho de 2008.

Ainda neste período, para cumprir com o objetivo do trabalho, foi estudada a melhor forma de comparar esses dois ambientes. Visando avaliar a usabilidade, ou seja, a adequação do ambiente ao tipo de usuário a que se destina. Assim, essa avaliação foi realizada por seus usuários ativos.

Para realizar a avaliação foi elaborado um questionário, no mês de agosto de 2008, e os estudantes que utilizam um dos LMS em questão expressaram suas opiniões de forma bem objetiva. Segundo Preece (2005), os questionários são uma boa forma de avaliação, já que eles podem ser distribuídos para um grupo maior de pessoas, proporcionando assim evidências da opinião geral mais ampla.

O questionário (Apêndice A) é composto por 18 questões de múltipla escolha e uma dissertativa. As quatro questões iniciais são para a percepção do perfil dos usuários que responderam ao questionário. São questões relacionadas a idade, sexo, experiência com computador e com ambientes de ensino a distância. A quinta pergunta apresenta 11 tipos de ferramentas, que são ou podem ser utilizadas no ensino a distância, os usuários as classificaram em: “Muito importante”, “Importante”, “Pouco importante” ou “Desnecessário”. A questão número seis é dividida em onze questões. Os estudantes que utilizam o ambiente qualificaram em: “Sempre”, “Às vezes”, “Raramente” e “Nunca”, com qual frequência as heurísticas de usabilidade são atendidas. A questão sete é dividida em duas questões, cada uma com duas respostas, onde o usuário pode identificar em qual dessas o ambiente se enquadra.

Os itens seis e sete são considerados os mais importantes, pois a partir deles foi feita a avaliação alvo deste trabalho. As dez heurísticas de Nielsen (1994) foram relacionadas com as 13 questões desses itens. Heurísticas de maior abrangência possuem duas questões relacionadas a ela.

As questões elaboradas para o questionário tiveram o objetivo de serem práticas e de linguagem fácil de ser entendida. Embora as respostas sejam objetivas, o usuário pôde, através delas, mostrar ao avaliador sua opinião sobre o ambiente, ou seja, quais suas dificuldades, onde ele acredita que existam falhas e principalmente, de quais heurísticas de usabilidade ele consegue desfrutar.

Por último foi colocado o campo Nome onde a pessoa se identifica somente se for da sua vontade. A localização deste campo no fim do questionário é uma estratégia bastante usada em questionários para evitar que o indivíduo se sinta coagido ao responder o questionário. Foi passada aos alunos antes que eles aceitassem colaborar com a pesquisa, a orientação que este campo não era de preenchimento obrigatório.

Antes que os alunos comessem a receber os questionários, foi esclarecida a eles qual a finalidade da pesquisa e como seria feita a análise dos resultados.

Os questionários foram aplicados em duas grandes instituições de ensino, consideradas referência em ensino a distância e pertencentes a mesma região geográfica, no mês de setembro de 2008.

Localizado na cidade de Varginha, sul de Minas Gerais, o Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS), utiliza o ambiente virtual de aprendizagem TelEduc como uma espécie de sala de aula virtual para os alunos dos cursos de graduação e pós graduação à

distância. Além de utilizá-lo também como ambiente de apoio para os alunos de graduação presencial.

Depois de aprovado pelo diretor da instituição, trinta e cinco questionário foram distribuídos aleatoriamente à alguns alunos de diferentes cursos de pós-graduação, durante uma palestra sobre ferramentas de ensino a distância que coincidentemente estava acontecendo na instituição.

Na outra instituição de ensino onde o ambiente Moodle é utilizado, Universidade Federal de Lavras (UFLA), também foram distribuídos trinta e cinco questionários aleatoriamente entre os alunos de cursos de pós – graduação *Lato Sensu*. Mas nesse caso a distribuição ocorreu durante um dos encontros presenciais que, no caso destes cursos, ocorrem duas vezes durante todo o curso, na sede da instituição, cidade de Lavras, também sul de Minas Gerais.

A UFLA utiliza o Moodle como sala de aula virtual dos alunos de cursos a distância e também para alunos de alguns dos cursos presenciais que essa instituição oferece.

Depois de colhidos os dados, foram geradas duas planilhas eletrônicas (Apêndices A e B) para cada LMS, onde estes dados foram distribuídos por questão e contados. A geração das planilhas e estudo dos dados obtidos em questionários foram feitos no mês de outubro de 2008.

Para cada uma das questões foi calculada a frequência com que cada alternativa da questão foi escolhida. Depois, foi gerado um gráfico para cada questão, e as questões foram divididas por heurística, como será observado no capítulo quatro, “Resultados e discussão”.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões do questionário foram relacionadas com as heurísticas de usabilidade. Cada uma das heurísticas tem uma ou mais questões que a representem.

Serão apresentados os seguintes resultados:

- Resultados por heurística, no qual serão comparados os resultados obtidos para cada heurística em cada um dos ambientes;
- Resultados entre heurísticas, onde será mostrado quais heurísticas geram maior satisfação nos usuários e quais são pouco satisfeitas, para cada um dos ambientes;
- Interesse dos usuários por algumas ferramentas de aprendizado a distância.

### 4.1. Perfis dos Usuários

Os questionários foram entregues a alunos de várias idades e níveis de experiência com computadores e ambientes de gestão de aprendizagem diferentes. É importante que sejam mostrados os perfis de usuários entrevistados em cada um dos ambientes, pois usuários de diferentes perfis podem avaliar quesitos de maneiras adversas, ou mesmo ter maior ou menor nível de dificuldade em determinadas áreas. Por exemplo, um usuário ativo que utiliza algum programa a mais de cinco anos deve ter maior facilidade em fazer tarefas muito complexas que outro usuário que utilize este mesmo programa a menos de um ano.

No gráfico a seguir (Figura 4.1), observam-se as idades dos entrevistados. É fácil perceber que os usuários do TelEduc são na maioria mais novos do que os usuários do Moodle, sendo que 86% dos usuários do TelEduc tem menos que 26 anos de idade contra 31% dos usuários do Moodle. Também se verificou que enquanto não foi entrevistado nenhum usuário do TelEduc com mais de quarenta anos, 9% dos entrevistados pelo Moodle já passaram desta idade.

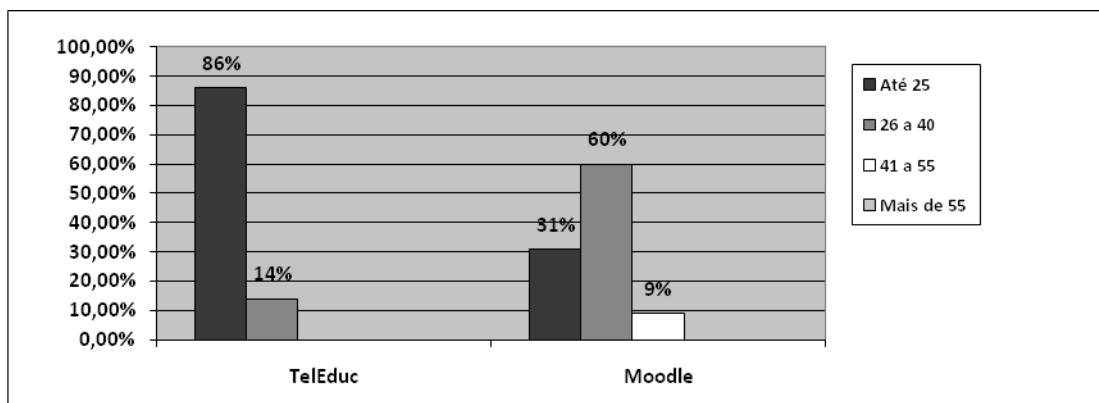


Figura 4.1: Idades dos usuários

No gráfico a seguir (Figura 4.2) está representado o nível de experiência com uso de computadores pelos usuários dos dois ambientes. Os usuários entrevistados pelo Moodle se mostraram mais experientes que os usuários do TelEduc, sendo que dois terços dos usuários do Moodle já usam computador a mais de 10 anos. Entre os usuários do TelEduc a maior concentração está entre usuários que têm de 2 a 10 anos de experiência.

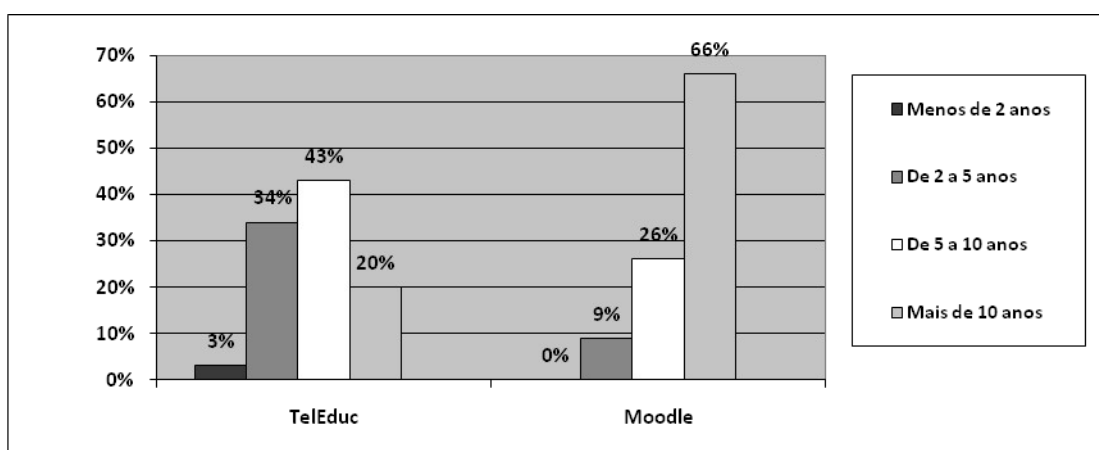


Figura 4.2: Experiência dos usuários com o uso de computador

Foram entrevistados usuários com diferentes níveis de experiência com os ambientes de gestão de aprendizagem, e os resultados são apresentados no gráfico a seguir (Figura 4.3). Entre os usuários do Moodle, quase dois terços tem entre seis meses e um ano de experiência e só 3% dos usuários tem menos do que seis meses de experiência. Já entre os usuários do TelEduc, mais de um quarto dos usuários conhece o ambiente a menos de seis meses e 38% o conhece a mais de seis meses e menos de um ano.

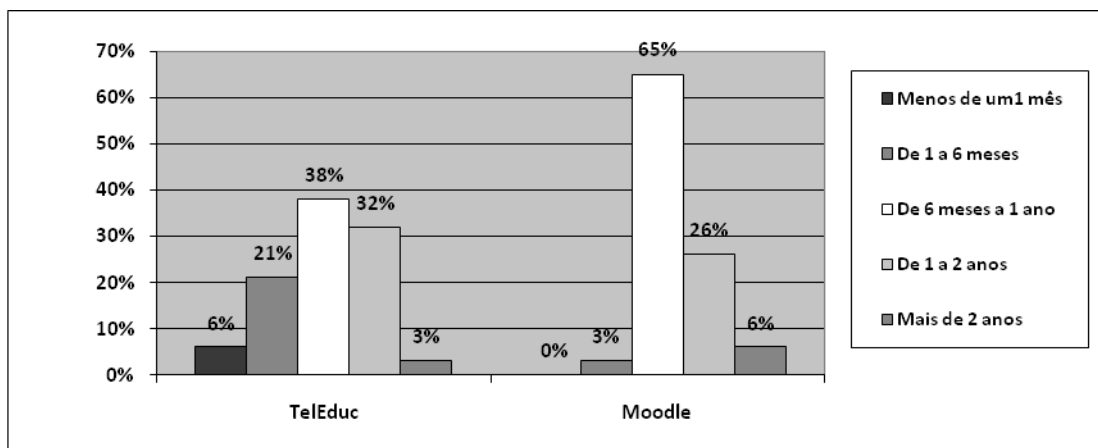


Figura 4.3: Experiência dos usuários com o uso dos LMS

## 4.2. Resultados por Heurística

Na maioria dos casos em que as respostas possíveis são “Sempre”, “Às vezes”, “Raramente” ou “Nunca”, o melhor caso é o que apresenta a resposta “Sempre”, faz-se uma exceção apenas no primeiro item da quinta heurística, que trata de erros, em que o melhor caso se dá quando a resposta é “Nunca”.

A quinta, a sexta e a sétima heurísticas tem cada uma duas questões que as representam, devido ao fato de que o conceito de cada uma delas é mais amplo do que o das demais.

As heurísticas seis e sete apresentam uma questão mais objetiva, em que só existem duas respostas possíveis.

### 4.2.1. Visibilidade do Estado do Sistema

**Heurística 01:** “*O ambiente te mantém sempre informado sobre o que está acontecendo no programa?*”

O objetivo desta pergunta é que o usuário expresse com qual frequência ele recebe um “feedback” do sistema após ter solicitado um determinado serviço. Assim, pode ser verificado se o ambiente mantém a atenção do usuário e lhe dá informações sobre o estado de execução do sistema.

Observou-se que os usuários do Moodle se mostraram mais satisfeitos do que os usuários do TelEduc. Mais de 68% dos usuários do Moodle afirmaram que sempre são informados sobre o que está acontecendo no ambiente, enquanto que no TelEduc, este percentual é de apenas 49%. Observando os resultados negativos também se chega à conclusão de que os usuários do TelEduc estão mais insatisfeitos, pois no Moodle os usuários que afirmam que este feedback ocorre com pouca frequência ou nunca chega apenas a 6% enquanto que no TelEduc a soma chega a 20% dos usuários (Figura 4.4).

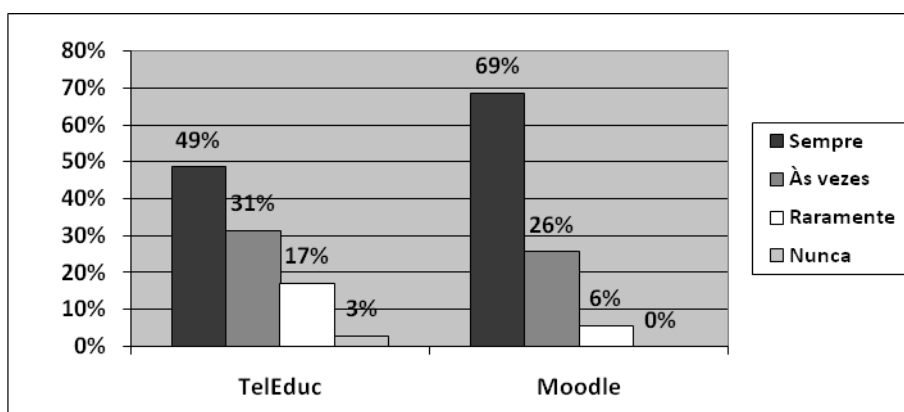


Figura 4.4: Visibilidade do estado do sistema – retorno do usuário

## 4.2.2. Linguagem Familiar ao Usuário

**Heurística 02:** “*O ambiente usa uma linguagem próxima ao mundo real, sem o uso de termos técnicos?*”

A questão visa identificar se o ambiente utiliza um vocabulário orientado ao usuário e não ao sistema. Os estudantes que responderam ao questionário esboçaram o quanto a linguagem do ambiente se aproxima da linguagem utilizada em seu cotidiano.

Nesta questão também se observou que a interface do Moodle é mais familiar aos usuários. Segundo os estudantes questionados, tem-se que quase um terço dos usuários do Moodle (74%) consideram que a linguagem sempre é familiar e que não usa termos técnicos, enquanto que entre os usuários do TelEduc, esse valor não chega a 40%. A pesquisa mostrou que a quantidade de usuários do TelEduc que respondeu “Às vezes” a esta questão foi de 47%, bem maior do que a quantidade de usuários do Moodle (20%). Outra diferença importante foi a quantidade de pessoas que disseram que o ambiente

raramente apresenta linguagem familiar. 3% dos usuários do Moodle responderam desta forma mas entre os usuários do TelEduc esse valor chegou a 14% (Figura 4.5).

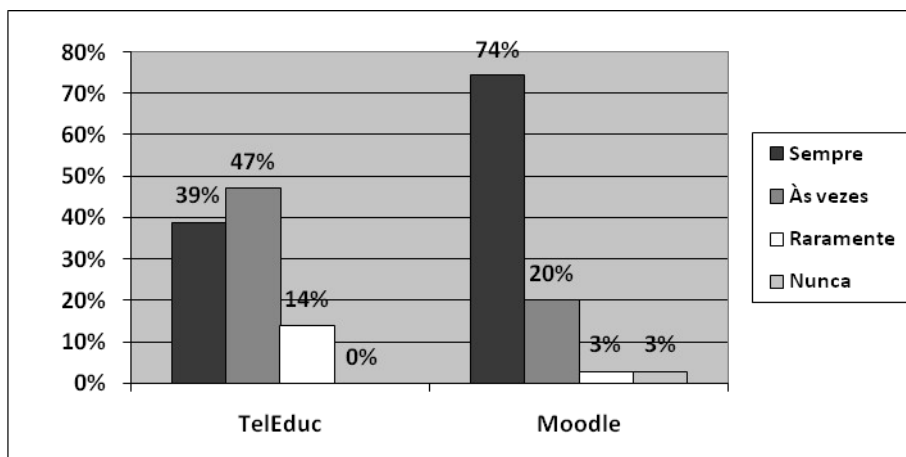


Figura 4.5: Familiaridade da linguagem – retorno do usuário

### 4.2.3. Saídas Claramente Demarcadas

**Heurística 03:** “*Caso se acesse uma opção por engano, o ambiente permite que você desfça a ação e a refaça de maneira correta?*”

Com esta pergunta, procura-se saber se o usuário tem controle sobre o ambiente, se ao executar alguma operação e se arrepender durante o processo, o usuário pode desfazer a operação e, se preciso, refazê-la da maneira correta.

No gráfico abaixo (Figura 4.6), observa-se a comparação entre os dois ambientes com relação a esta heurística e pode-se afirmar que o Moodle apresenta uma leve vantagem com relação ao TelEduc. Porém a vantagem alcançada pelo Moodle nesta heurística não é tão significativa quanto a obtida nas heurísticas anteriores, tendo apenas 3% a mais de pessoas que responderam favoravelmente. Também se observa que nos dois ambientes a soma das porcentagens de respostas “Sempre” e “Às vezes” atingem valores altos (91% no Moodle e 83% no TelEduc). Com isso conclui-se que a maioria dos usuários dos dois ambientes se mostra satisfeita de acordo com esta heurística.

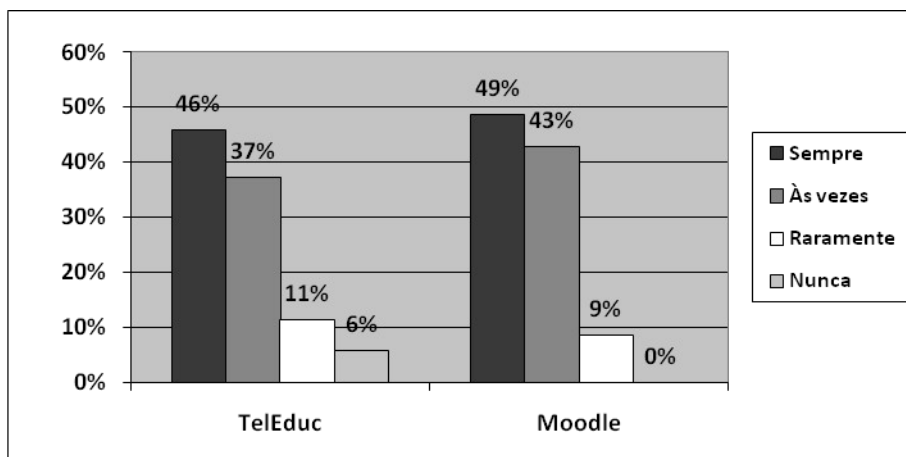


Figura 4.6: Saídas claramente demarcadas – retorno do usuário

#### 4.2.4. Padronização

**Heurística 04:** *“Ações comuns a várias páginas do ambiente são dispostas da mesma maneira em todas as páginas, seguindo assim um padrão?”*

Esta questão tem por objetivo descobrir a percepção dos usuários quanto à padronização das ações executadas nos ambientes. Pretende-se descobrir se os ambientes mantêm cada um dos objetos de interação dispostos de mesma forma, mesmo que em páginas diferentes, fazendo com que o usuário tenha maior comodidade ao executar as tarefas.

O resultado para os dois ambientes foi quase o mesmo para esta questão. O número de usuários que disseram haver sempre uma padronização e o número de usuários que disseram que esta padronização não existe é a mesma para os dois ambientes (68% e 3%, respectivamente). A diferença que ocorreu entre os dois está nos valores intermediários, onde a melhor das duas condições (“Às vezes”) ocorreu um pouco mais no ambiente Moodle, o que não chega a caracterizar que este ambiente foi melhor do que o outro nesta heurística (Figura 4.7).

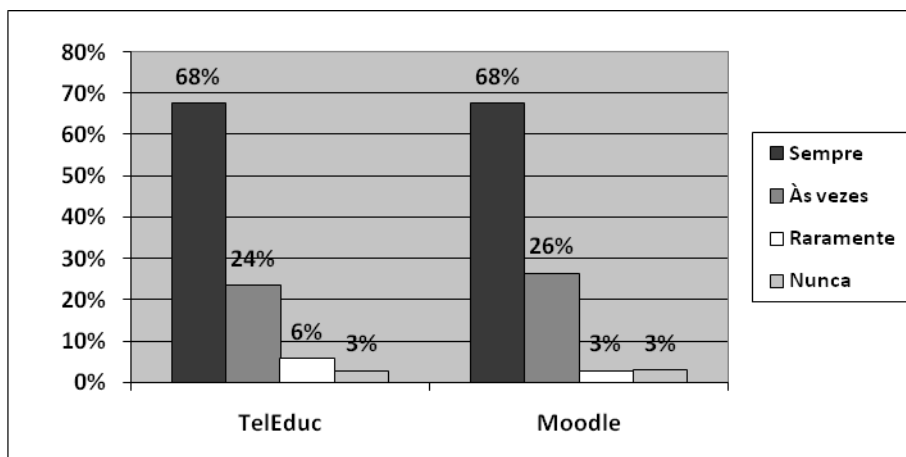


Figura 4.7: Padronização – retorno do usuário

#### 4.2.5. Prevenção de Erros

Para esta heurística entendeu-se que seria necessário mais do que uma questão, objetivando abranger totalmente o conceito da mesma. Duas informações foram coletadas: se ocorrem muitos erros de sistema durante a execução do ambiente; e se o sistema previne possíveis erros por parte do usuário.

**Heurística 05.I:** *“É comum ocorrerem erros de sistema enquanto se utiliza o programa?”*

Buscou-se entender nesta questão se normalmente ocorrem muitos erros de sistema quando se executa o programa. Os gráficos para esta heurística têm uma característica diferente: o fato de que a resposta “Sempre” representar o pior caso para esta questão. A verificação para isto é simples: quanto mais ocorrer erros no sistema, pior será a usabilidade do ambiente.

Pelo gráfico (Figura 4.8), percebe-se que os usuários do TelEduc se mostram mais satisfeitos quanto à não ocorrência de erros. A porcentagem de usuários que diz que raramente ocorre erros é muito maior entre os usuários do TelEduc, sendo 46% com essa opinião contra 31% entre os usuários do Moodle. Já entre os que dizem que erros de sistema nunca acontecem, mais usuários do Moodle deram esta resposta, mas a diferença entre os ambientes é pequena: 17% do Moodle e 14% do TelEduc. A porcentagem dos que dizem sempre ocorrer erros é igual para os dois ambientes (9%).

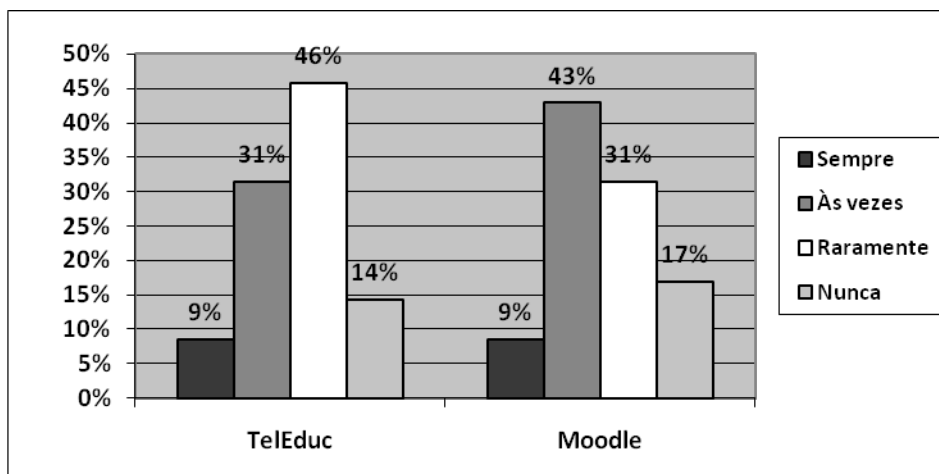


Figura 4.8: Erros ao executar o programa – retorno do usuário

**Heurística 05.II:** *“Quando você executa alguma operação crítica (como enviar um arquivo), o ambiente confirma se você quer mesmo executar aquela operação?”*

Esta questão visa avaliar se os ambientes previnem possíveis erros causados pela interferência do usuário. Estudos estatísticos podem ser usados para verificar onde ocorrem mais erros. Assim, o ambiente pode prevenir o usuário para que não cometa erros que são mais comuns.

Para esta questão, os resultados foram mais uma vez favoráveis ao Moodle. A porcentagem de usuários que diz que o ambiente sempre verifica se o usuário deseja mesmo realizar uma tarefa crítica é de 74%, e a soma dos usuários que julgam que o ambiente não realiza esta verificação com os que dizem que o ambiente faz isso raramente chega a aproximadamente 9%. Entre os usuários do TelEduc as opiniões são um pouco diferentes: a soma das porcentagens de usuários que consideram que o sistema não dá segurança com respeito a erros e os que dizem que o sistema faz isso de maneira esporádica é de 31% enquanto que os que se sentem satisfeitos com o sistema quanto a prevenção de erros chegam a 57% (figura 4.9).



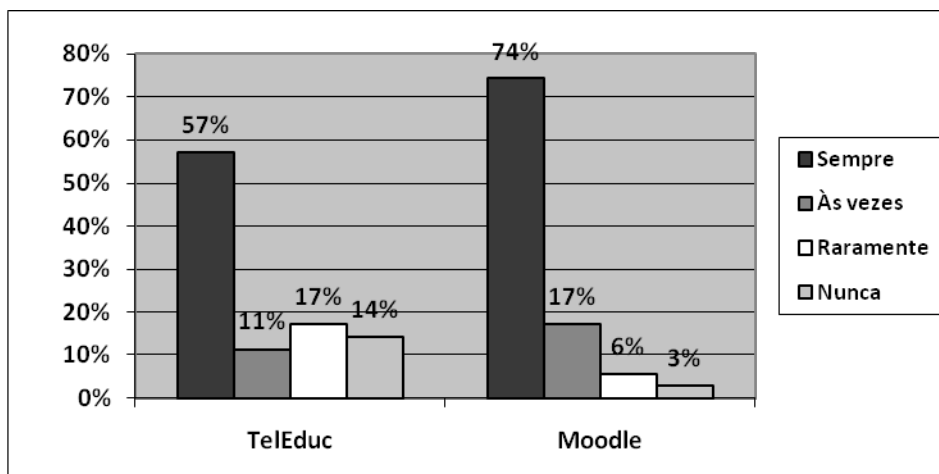


Figura 4.9: Prevenção de erros – retorno do usuário

#### 4.2.6. Reconhecimento ao Invés de Lembrança

**Heurística 06.I:** *“Instruções sobre o uso do sistema estão sempre visíveis ou são facilmente acessadas quando necessário?”*

Esta questão tem por objetivo saber se o usuário encontra instruções ou ajuda do sistema com facilidade ou se estas informações têm difícil acesso ou mesmo não são encontradas.

A figura 4.10 mostra as porcentagens de respostas para esta questão. O percentual de usuários do Moodle que dizem encontrar sempre estas instruções é de 49%, 3% a mais que os usuários do TelEduc. Entre os usuários que dizem que o ambiente não apresenta instruções sobre o funcionamento do sistema, os dois ambientes apresentaram valores iguais, de apenas 3%. A maior diferença entre as respostas dos usuários dos dois sistemas está entre os que dizem que as instruções são dadas às vezes e raramente. No melhor dos dois casos, que é quando o ambiente apresenta instruções de uso às vezes, o Moodle apresentou melhor resultado, apresentando 40% de usuários nesta faixa, enquanto que entre os usuários do TelEduc, esse valor foi de 31%.

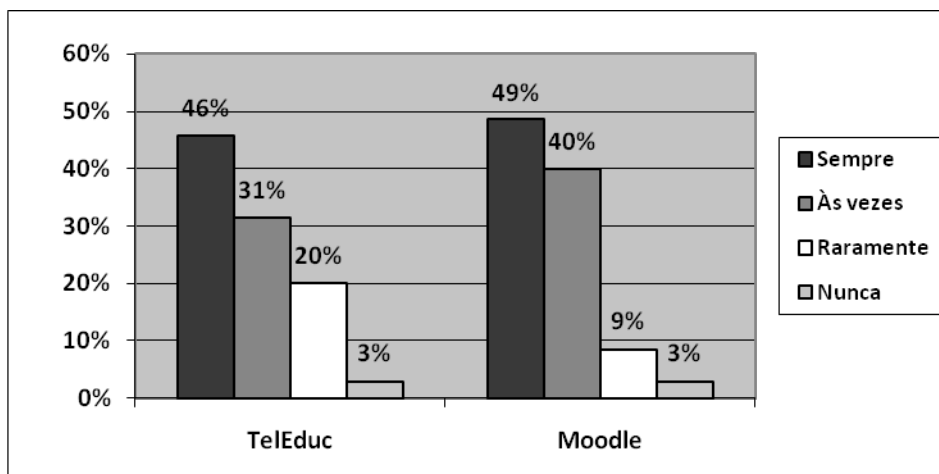


Figura 4.10: Instruções para uso do sistema visíveis – retorno do usuário

**Heurística 06.II:** “Quando vai realizar alguma tarefa no LMS, você costuma:

*Resposta 1: decorar passos a serem executados para na próxima vez que for executar a tarefa saber como fazer.*

*Resposta 2: fazer isso de maneira instintiva, já que os recursos estão bem visíveis.”*

Esta pergunta faz com que o usuário diga de que forma ele costuma realizar as tarefas que são mais comuns, se os passos para a realização destas tarefas são instintivos ou se constantemente é necessário que sejam decorados os passos para que estas tarefas se realizem. O melhor para o usuário é que ele não seja obrigado a decorar passos, que os passos sigam uma seqüência lógica para a realização das tarefas.

O gráfico (Figura 4.11) mostra que 91% dos usuários do Moodle realizam as tarefas de maneira instintiva, sem que seja necessário decorar passos para que a realizem, 8% a mais do que os usuários do TelEduc.

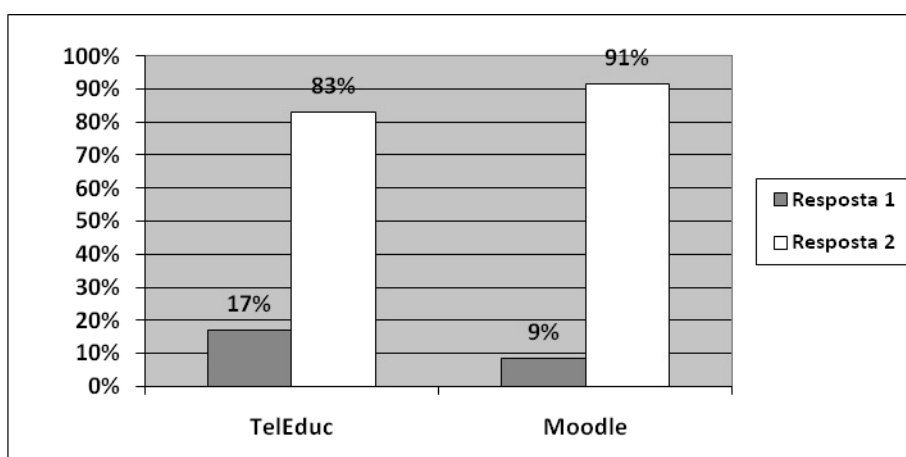


Figura 4.11: Reconhecimento versus lembrança – retorno do usuário

## 4.2.7. Atalhos

**Heurística 07.I:** “Existem atalhos para a realização de tarefas que você executa rotineiramente?”

Nesta questão, o objetivo foi descobrir se há atalhos para realização de tarefas comuns. Atalhos podem ser entendidos como qualquer tipo de acelerador para a realização de determinada tarefa. Esta funcionalidade atinge mais usuários com maior experiência, enquanto que passam despercebidos para usuários iniciantes.

Os resultados para esta heurística parecem melhores para o ambiente Moodle, uma vez que a resposta “Às vezes” alcançou 57% de usuários contra 31% dos usuários do TelEduc. A porcentagem dos dois ambientes para a resposta “Sempre” não teve uma diferença significativa, mas o valor foi maior para os usuários do TelEduc, que apresentou 37% contra 34% do Moodle (Figura 4.12).

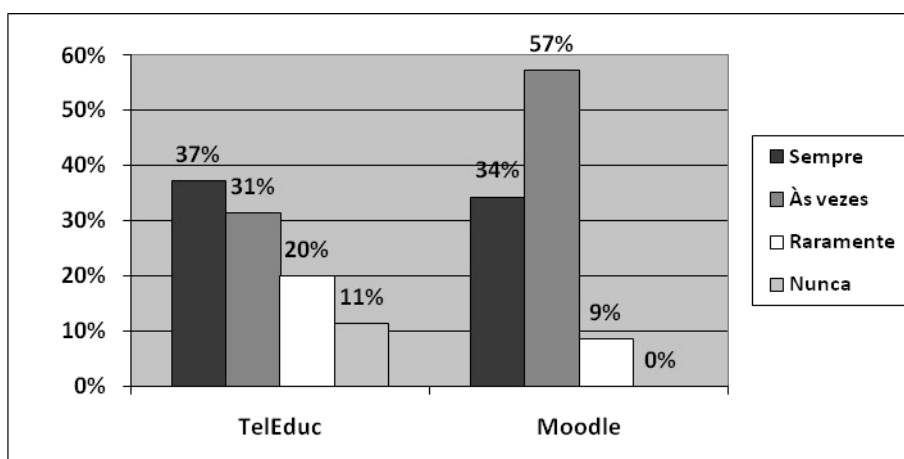


Figura 4.12: Existência de atalhos – retorno do usuário

Enquanto que mais de 10% dos usuários do TelEduc disseram que não há atalhos no ambiente, entre os usuários do Moodle ninguém respondeu dessa forma. A quantidade de usuários que disseram que raramente há atalhos no TelEduc também é maior do que o número de pessoas que utilizam o Moodle e deram esta mesma resposta. O gráfico mostra 20% para esta resposta no TelEduc, sendo mais do que o dobro da porcentagem do outro ambiente.

**Heurística 07.II:** “Caso não haja um atalho para alguma ação que você execute com frequência, é possível criá-lo?”

Esta questão tem como objetivo saber dos usuários dos dois ambientes se é possível a criação de aceleradores para algumas das funções executadas com maior frequência, o que torna mais rápida a navegação no ambiente.

Como pode ser observado (Figura 4.13), nos dois ambientes o percentual de usuários que diz poder criar atalhos para as tarefas mais comuns é pequeno, mas o valor é um pouco maior entre os usuários do Moodle. Este ambiente apresentou 22% de respostas positivas enquanto que o outro ambiente apresentou 17%.

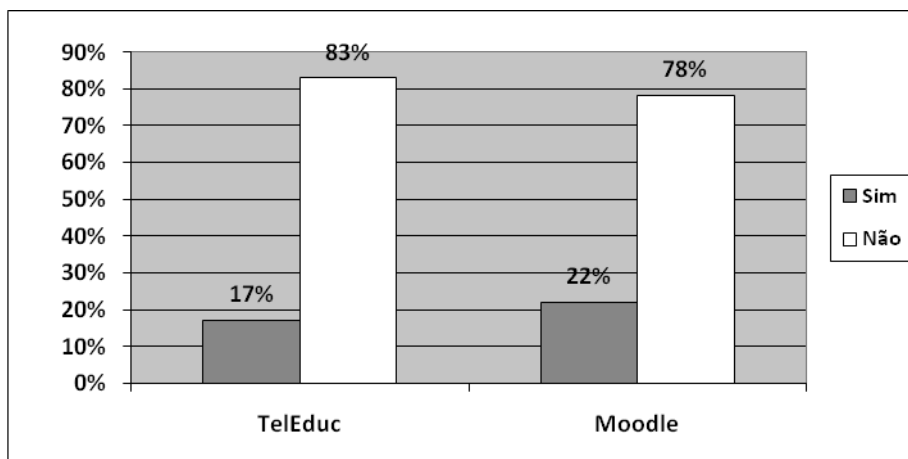


Figura 4.13: Possibilidade de criação de atalhos – retorno do usuário

#### 4.2.8. Diálogos Simples e Naturais

**Heurística 08:** “O sistema oferece diálogos que explicam exatamente o que se quer saber? (É objetivo e não apresenta muitas informações desnecessárias)”

O objetivo deste item é saber se o diálogo oferecido pela máquina é simples e natural, ou seja, se os diálogos oferecem tudo o que é preciso para a execução das tarefas e não se mostram prolixos.

Conforme o gráfico (Figura 4.14), novamente o Moodle se sobressaiu sobre o TelEduc. A porcentagem de usuários que dizem que o diálogo nunca é simplificado é igual para os dois ambientes. Entre os usuários mais satisfeitos a porcentagem de usuários do

Moodle é maior. Enquanto que no TelEduc a porcentagem de pessoas que responderam “Sempre” para a questão foi de 31% o Moodle alcançou 41%. Entre os entrevistados que usam Moodle ninguém respondeu que raramente os diálogos são objetivos, mas 14% dos usuários do TelEduc responderam desta forma.

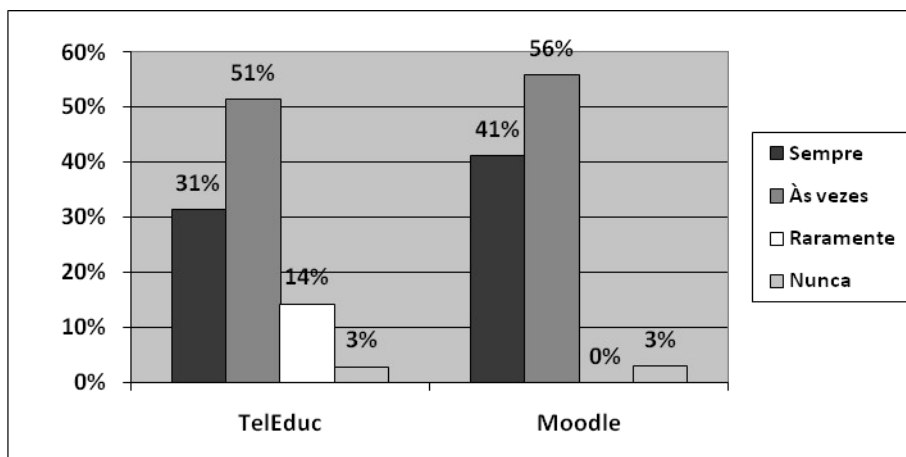


Figura 4.14: Diálogos simples e naturais – retorno do usuário

## 4.2.9. Boas Mensagens de Erro

**Heurística 09:** “Quando ocorre um erro o sistema retorna mensagens em linguagem clara explicando qual o erro e o que deve ser feito para contorná-lo?”

Esta questão tem por objetivo saber se quando ocorre um erro no sistema o ambiente dá um retorno satisfatório para o usuário, para que ele possa tomar a melhor saída para a resolução deste erro. Também é importante que a mensagem de erro não deixe o usuário intimidado diante do problema, podendo fazer que este usuário acabe, sem querer, piorando a situação que foi causada durante o erro.

O gráfico (Figura 4.15) mostra que os resultados para esta heurística foram bastante diferentes de um para o outro ambiente. O número de usuários do TelEduc que diz que as mensagens de erro sempre são claras (37%) é o dobro da quantidade de usuários do Moodle que deram a mesma resposta (18%), mas em compensação o número de usuários do Moodle que disseram que estas mensagens são claras às vezes (66%) é quase três vezes a quantidade de pessoas que disse o mesmo para o TelEduc (23%). Uma grande diferença também se encontra entre os usuários que dizem que o sistema nunca retorna boas

mensagens de erro. Muitos usuários do TelEduc deram esta resposta, um total de 26% dos entrevistados. Já entre os usuários do Moodle houveram poucas respostas deste tipo (6%).

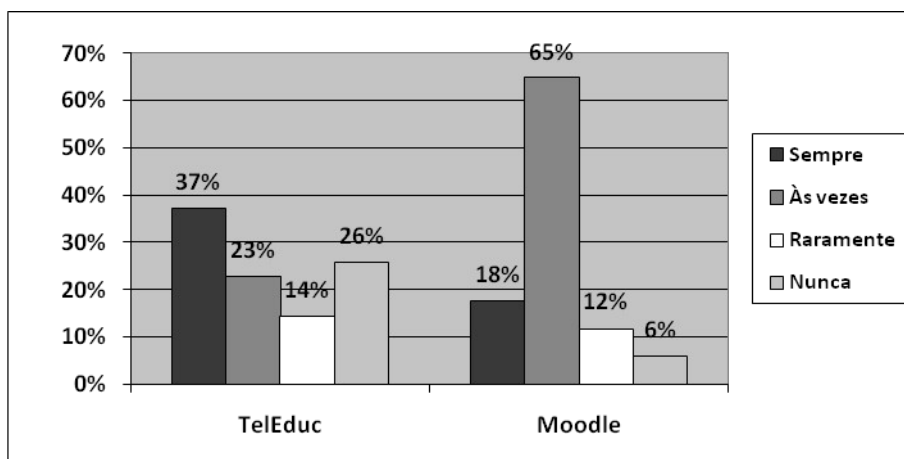


Figura 4.15: Boas mensagens de erro – retorno do usuário

## 4.2.10. Ajuda e Documentação

**Heurística 10:** “*Caso necessário, o sistema possui uma documentação fácil de ser buscada, com linguagem simplificada e focada nas suas necessidades?*”

Este item tem como objetivo saber se o ambiente dispõe de uma documentação fácil de ser buscada e de fácil entendimento caso o usuário tenha necessidade de obter alguma informação importante.

Mais uma vez, os resultados para o ambiente Moodle foram melhores, segundo as respostas dadas ao questionário. O gráfico (Figura 4.16) mostra uma porcentagem um pouco maior de respostas positivas para esta pergunta no ambiente TelEduc, sendo 40% contra 38% do outro, mas o restante do gráfico é mais favorável ao Moodle, sendo que os resultados mais negativos, em que os usuários dizem que a documentação nunca é dada ou então feito muito raramente, foram mais respondidos pelos usuários do TelEduc. A soma para estes dois casos chega a 34% enquanto que no Moodle, a soma destas duas respostas chega a apenas 12% de seus usuários.

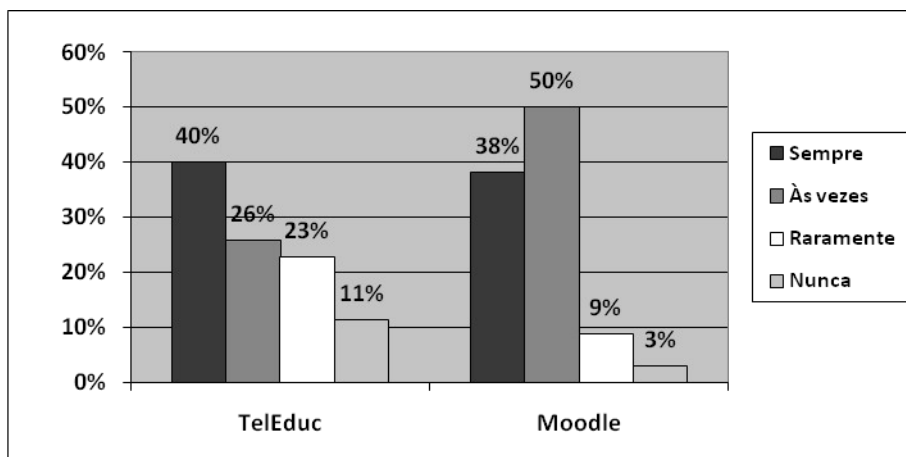


Figura 4.16: Ajuda e documentação – retorno do usuário

### 4.3. Resultados entre Heurísticas

O objetivo deste estudo é descobrir qual a opinião dos usuários do Moodle e do TelEduc sobre quais heurísticas são melhor atendidas por cada um dos ambientes. Com este estudo é possível avaliar o nível de satisfação dos usuários sobre cada aspecto da usabilidade.

Os gráficos a seguir foram elaborados seguindo um padrão para que seja facilitado o entendimento do gráfico. Os dados visualizados nestes gráficos são as respostas dos usuários para as questões do item 6 do questionário (Apêndice A), com algumas alterações. As duas adaptações feitas para a apresentação do gráfico se deram na heurística 5. Uma delas pelo fato de o item I da heurística 5 perguntar se ocorrem muitos erros no sistema. Caso a resposta para esta questão seja “Sempre”, significa que esta heurística é mal atendida, o contrário do que ocorre nas outras questões. A outra adaptação feita foi a obtenção da média das porcentagens das respostas para as duas questões da heurística 5, para que esta apresente apenas um resultado no gráfico.

O gráfico abaixo (Figura 4.17) mostra os dados obtidos pelos questionários respondidos pelos usuários do TelEduc. A heurística que melhor atende os usuários do TelEduc é a heurística 4, que diz respeito à padronização. A heurística 1, que trata sobre visibilidade do estado do sistema, também teve boa nota entre os usuários. Outras heurísticas que foram bem avaliadas pelos usuários foram a terceira, a sexta e a segunda. Por outro lado, houve heurísticas com pouca aprovação por parte dos usuários. A heurística

que teve menor aprovação foi a 9, ou seja, os usuários do TelEduc julgam que o ambiente não dá um retorno satisfatório quando ocorrem erros. Outro item que obteve baixa aprovação dos usuários do TelEduc foi a heurística 5, que também trata sobre erros. Ou seja, os usuários deste ambiente além de julgarem que ele não tem boas mensagens de erro, também consideram que ocorrem muitos erros no ambiente e que o mesmo não os previne de forma adequada.

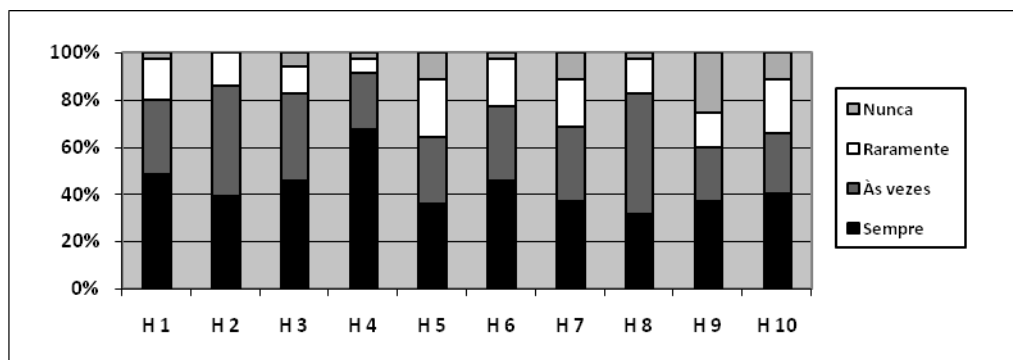


Figura 4.17: Comparação entre heurísticas no TelEduc – retorno do usuário

Na tabela 4.1 encontram-se os valores de porcentagem de cada uma das respostas para as heurísticas entre os usuários do TelEduc.

Tabela 4.1: Porcentagens das respostas para as heurísticas - TelEduc

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
<b>Sempre</b>	48,6%	38,9%	45,7%	67,7%	35,7%	45,7%	37,1%	31,4%	37,1%	40%
<b>Às vezes</b>	31,4%	47,2%	37,1%	23,5%	28,6%	31,4%	31,4%	51,4%	22,9%	25,7%
<b>Raramente</b>	17,1%	13,9%	11,4%	5,9%	24,3%	20%	20%	14,3%	14,3%	22,9%
<b>Nunca</b>	2,9%	0%	5,7%	2,9%	11,4%	2,9%	11,4%	2,9%	25,8%	11,4%

O próximo gráfico (Figura 4.18) mostra a mesma comparação para o ambiente Moodle. Este ambiente apresentou notas superiores em todas as heurísticas. O resultado mais visível se deu na heurística 2, ou seja, os usuários do Moodle julgam que a linguagem usada pelo ambiente é bastante familiar. Os usuários também julgaram que o ambiente apresenta uma boa visibilidade do estado do sistema, além de julgarem que há padronização entre as páginas. Pode-se observar que as duas heurísticas que menos satisfazem os usuários são, assim como no TelEduc, as que tratam de erros, ou seja, as heurísticas 5 e 9.



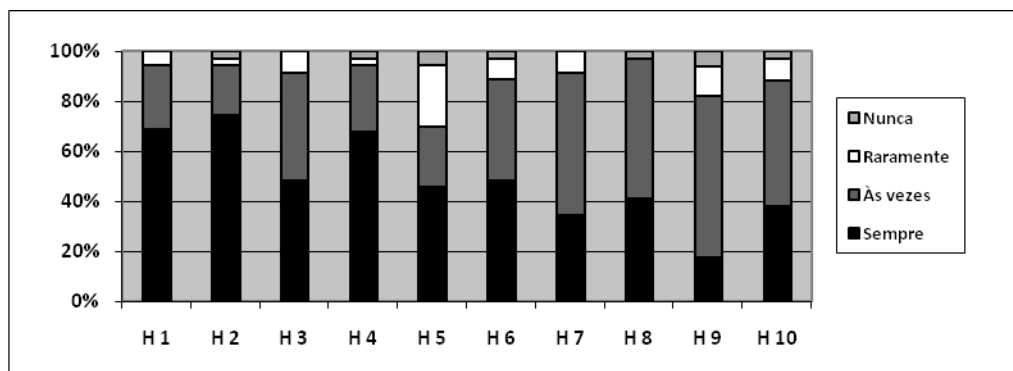


Figura 4.18: Comparação entre heurísticas no Moodle – retorno do usuário

Os valores de porcentagem para as respostas dos usuários do ambiente Moodle se encontram na tabela abaixo (Tabela 4.2).

Tabela 4.2: Porcentagens das respostas para as heurísticas - Moodle

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
<b>Sempre</b>	68,6%	74,3%	48,6%	67,7%	45,7%	48,6%	34,3%	41,2%	17,7%	38,2%
<b>Às vezes</b>	25,7%	20%	42,9%	26,5%	24,3%	40%	57,1%	55,9%	64,7%	50%
<b>Raramente</b>	5,7%	2,9%	8,6%	2,9%	24,3%	8,6%	8,6%	0%	11,8%	8,8%
<b>Nunca</b>	0%	2,9%	0%	2,9%	5,7%	2,9%	0%	2,9%	6%	2,9%

## 4.4. Importância de Ferramentas para Aprendizado a Distância

Esta avaliação teve como objetivo saber quais ferramentas para aprendizado a distância são mais importantes na opinião dos usuários, ou seja, a que tipo de fonte de aprendizado os usuários usualmente recorrem para fazer seus estudos.

O gráfico (Figura 4.19) foi elaborado com base nas respostas dos usuários do Moodle e do TelEduc e obteve algumas respostas bastante previsíveis mas também algumas não esperadas. A ferramenta mais bem votada foi o uso de páginas de busca, como a famosa página da Google. A segunda ferramenta mais bem votada foram os portais de internet, um resultado que não era tão esperado. Logo a seguir vem grupos de discussão, e-mail, fóruns e só depois periódicos científicos, que são ferramentas bastante importantes mas estranhamente não receberam boa votação. Como também era de se esperar, blogs, fotologs e páginas pessoais tiveram uma votação ruim pelos usuários. Chats e documentos

áudio-visuais foram outros que não foram tão bem votados pelos usuários dos dois ambientes.

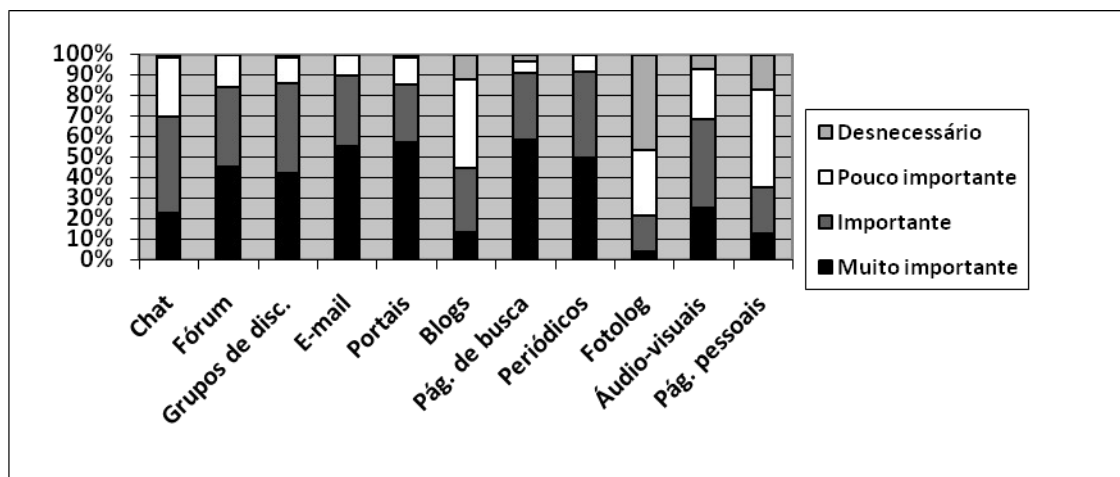


Figura 4.19: Importância de ferramentas para aprendizado a distância – retorno do usuário

Os valores de porcentagem para as respostas dos usuários entrevistados sobre a importância das ferramentas de auxílio ao aprendizado a distância estão na tabela a seguir (Tabela 4.3). As ferramentas avaliadas foram: Chat (1), fórum (2), grupos de discussão (3), e-mail (4), portais de internet (5), blogs (6), páginas de busca (7), portais com periódicos científicos (8), fotolog (9), pesquisa a documentos áudio-visuais (10) e home-pages pessoais(11).

Tabela 4.3: Porcentagens das respostas sobre ferramentas para aprendizado a distância

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
<b>Muito imp.</b>	22,9%	45,7%	44,9%	55,7%	58%	13%	58,6%	42,9%	4,3%	25,7%	12,9%
<b>Importante</b>	47,1%	38,6%	46,4%	34,3%	29%	30,4%	32,9%	35,7%	17,4%	42,9%	22,9%
<b>Pouco Imp.</b>	28,6%	15,7%	13%	10%	13%	42%	5,7%	7,1%	31,9%	24,3%	47,1%
<b>Desnec.</b>	1,4%	0%	14,4%	0%	1,4%	11,6%	2,9%	0%	46,4%	7,1%	17,1%

## 5. CONCLUSÕES

O ensino a distância tem conquistado cada vez mais adeptos em todo o mundo. O principal responsável pela expansão do EaD é o mercado profissional que se mostra cada vez mais necessitado de mão de obra melhor qualificada. Este mercado exige dos profissionais contínuo aprimoramento de seus conhecimentos e especialização.

Os ambientes virtuais de aprendizagem contribuem para que a educação a distância seja mais dinâmica, eficiente, barata e rápida. O aprendizado dos alunos é ampliado, já que com o uso das ferramentas que os ambientes oferecem eles podem se comunicar a qualquer tempo, de maneira síncrona ou assíncrona, disponibilizar arquivos de pesquisa para os outros colegas, editar simultaneamente arquivos, manter contato direto com os professores, tutores e mesmo a direção do curso, entre outras funcionalidades.

O trabalho atingiu parcialmente seu objetivo principal que foi a comparação de dois ambientes distintos de educação a distância, Moodle e TelEduc, pois os perfis dos usuários entrevistados nos dois ambientes não foram os mesmos. Para que o objetivo fosse realizado perfeitamente, era desejável que os questionários fossem entregues a pessoas pertencentes a todos os perfis de maneira uniforme, para ambos os ambientes. As estatísticas obtidas a partir dos dados dos questionários mostram que os estudantes que utilizam o Moodle demonstraram ser mais bem atendidos pela maioria das heurísticas de usabilidade. Pelo fato de o ambiente TelEduc não ser customizável, percebeu-se que para a heurística de padrões os usuários deste ambiente se mostraram tão satisfeitos quanto os usuários do Moodle.

Também foram observados quais os pontos fortes e fracos de cada ambiente segundo os usuários questionados. Para o ambiente Moodle, verificou-se que os usuários consideraram como pontos fortes a linguagem familiar do ambiente e uma boa visibilidade do sistema, e como pontos fracos, foram considerados a freqüente ocorrência de erros e a má prevenção destes por parte do ambiente. Para o ambiente TelEduc, os resultados não foram muito diferentes. O ponto mais forte considerado pelos usuários foi a padronização entre as páginas, seguido pela boa visibilidade do estado do sistema. Como pontos fracos, também foram considerados os itens que tratam de erros (ocorrência e não-prevenção).

Foi constatado depois de examinados os ambientes, que parte da carência da usabilidade do sistema não se deve a falhas do próprio ambiente, mas sim a deficiências na configuração deste, pois na maioria dos casos, os ambientes são baixados e instalados por

técnicos responsáveis pela implantação destes na instituição. São estes técnicos que vão modelar as funcionalidades que cada ambiente oferece e configurar como as funcionalidades do ambiente serão dispostas. Portanto, a responsabilidade de criar uma interface amigável aos usuários a que se destina é uma tarefa principalmente dos técnicos responsáveis pela configuração, que devem conhecer todas as ferramentas de que o ambiente dispõe e saber combinar essas ferramentas para que o usuário disponha de todos os recursos que a correta utilização do ambiente baixado oferece, além de também conhecer os princípios básicos de usabilidade.

Como trabalhos futuros, pode ser feita uma comparação mais aprofundada entre outros ambientes de ensino a distância, também bastante conhecidos como AulaNet, Sócrates, SOLAR, Amadeus, SABE, entre outros. E nesse novo estudo, utilizar não só o método questionário para fazer a comparação, mas também utilizar entrevistas e a observação dos usuários enquanto utilizam o software, buscando assim uma maior espontaneidade por parte dos participantes da pesquisa. Com base nesses novos métodos de recolhimento de dados, pode-se fazer também uma análise estatística mais aprofundada. O que ainda aumentaria a confiabilidade da pesquisa é que, em trabalhos futuros, se busque a opinião de estudantes de mais de uma instituição mas que utilizam o mesmo ambiente. Assim, seria comparada também a forma como os técnicos de cada instituição configuram a interface do ambiente.

Enfim, foi mostrada no trabalho a importância da usabilidade de software para a maior expansão e qualidade do ensino a distância.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B. **Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem.** In: Educação e Pesquisa. v. 29 n. 2. São Paulo, FE/USP, jul-dez 2003.

AMORIM, J. A; ARMENTANO, V. A; MISKULIN, M. S; MISKULIN, R. G. S. **Uso do TelEduc como um recurso complementar no ensino presencial.** Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distancia, 2005.

BEVAN, N. **Usability is quality of use.** In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6<sup>th</sup> International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier. <http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>, 1995.

FERNANDES, J. R. **Articulação entre Ambientes Digitais de Aprendizagem e Formação de Professores Reflexivos,** Anais do XXIV CSBC. p.506-516, 2004.

FERREIRA, S. L.; LÔBO, V. I. T. **De Tutor a Professor Online: Que sujeito é esse?**, Anais do XXV CSBC. p.2621-2629, 2005.

FILHO, A. M. S. **Percepção Humana na Interação Humano-Computador.** Disponível em <<http://www.espacoacademico.com.br/025/25amsf.htm>> Acesso em 15/10/2008.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação.** São Paulo Perspec. vol.14, no.2, p.03-11. Abril/Junho, 2000.

HIRATSUKA, T. P. **Contribuições da Ergonomia e do Design na Concepção de Interfaces Multimídia.** Dissertação de conclusão do Mestrado em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, SC. Fevereiro, 1996.

MAGUIRE, M. **Context of use within usability activities.** International Journal of Human-Computer Studies, 2001.

MOODLE. **Sobre o Moodle.** Disponível em <[http://docs.moodle.org/pt\\_br/](http://docs.moodle.org/pt_br/)> Acesso em 17/05/2008.

MORAN, J. M. **Novos caminhos do ensino a distância.** SENAI, Rio de Janeiro, ano 1, n.5, 2002.

NIELSEN, J. **Usability Engineering.** Boston - USA: Academic Press Professional, 362 p, 1993.

NIELSEN, J. **Heuristic Evaluation.** In: Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, New York: John Wiley & Sons, 1994.

NIELSEN. **Nielsen Norman Group.** Disponível em <<http://www.nngroup.com/>> Acesso em 15/10/2008.

PICARD, R.; CASSELL, J.; KORT, B.; REYLLY, R.; BICKMORE, T.; KAPOOR, A.; MOTA, S.; VAUCELLE, C. **Affective learning companion**. MIT. Disponível em <[http://affect.media.mit.edu/AC\\_research/lc/index.html](http://affect.media.mit.edu/AC_research/lc/index.html)>. Acesso em 21/06/2008.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador**. Trad. Viviane Possamai. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

RIBEIRO, R. T. **Desenvolvimento de Módulos de Controle Acadêmico para o Ambiente Moodle**. Monografia de conclusão do curso de Ciência da Computação, UFLA, Dezembro, 2006.

SGANZERLA, A. C. **Ensino a Distância no Brasil: legislação de incentivo fiscal**, 155 p, Florianópolis, 2002.

TELEDUC. **Apresentação**. Disponível em <<http://www.teleduc.org.br>> Acesso em 17/05/2008.

UFMG. **Glossário Institucional**. Disponível em <<http://www.ufmg.br/proplan/glossario>> Acesso em 16/05/2008.

UNESP. **Mundo Moodle**. Disponível em <<http://aprender.rosana.unesp.br/mod/resource/view.php?id=254>> Acesso em 26/11/2008.

van AMSTEL, F. M. C. **Rituais e tarefas: uma aproximação rumo à unidade entre linguagem e ação no Design de Interação**. In: 7º USIHC - Congresso internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-computador, 2007, Balneário Camboriú. Anais do 7º USIHC, 2007.

WIKIPEDIA. **Learning Management System**. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Learning\\_Management\\_System](http://pt.wikipedia.org/wiki/Learning_Management_System)> Acesso em 25/10/2008.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. **Avaliação de Usabilidade de Sites Web**. Artigo, Escola Regional de Informática, SBC, Porto Alegre, Maio de 2002.

# APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
ALUNO: Guilherme Campos Simões

## Questionário sobre usabilidade de software

Instituição: \_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_

### 1. Idade:

ate 25 /  26 a 40 /  41 a 55 /  mais de 55

### 2. Sexo:

s M /  F

### 3. Experiência com computador:

menos de dois anos  
 de dois a cinco anos  
 de cinco a dez anos  
 mais de dez anos

### 4. Experiência com o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA):

menos de um mês  
 de um a seis meses  
 de seis meses a um ano  
 de um a dois anos  
 mais de dois anos

### 5. Classifique cada um dos itens abaixo quanto à importância para o aprendizado à distância, da seguinte forma:

1\_ Muito importante  
2\_ Importante  
3\_ Pouco importante  
4\_ Desnecessário

	1	2	3	4
Chat				
Fórum				
Grupos de discussão				
E-mail				
Portais de internet				
Blogs				
Páginas de busca (ex.: Google)				
Portais com periódicos científicos				
Fotolog				
Pesquisa a documentos áudio-visuais (ex.: YouTube)				
Home-pages pessoais				

### 6. A respeito do AVA, responda os seguintes tópicos com:

1 – Sempre  
2 – Às vezes  
3 – Raramente  
4 – Nunca

1. O ambiente te mantém sempre informado sobre o que está acontecendo no programa?

1  2  3  4

2. O ambiente usa uma linguagem próxima ao mundo real, sem o uso de termos técnicos?

1  2  3  4

3. Caso se acesse uma opção por engano, o ambiente permite que você desfça a ação e a refaça de maneira correta?

Nome: \_\_\_\_\_

1  2  3  4

4. Ações comuns a várias páginas do ambiente são dispostas da mesma maneira em todas as páginas, seguindo assim um padrão? (exemplo: botão para saída do programa e botão para voltar ao menu principal)

1  2  3  4

5. É comum ocorrerem erros de sistema enquanto se utiliza o programa?

1  2  3  4

6. Quando você executa alguma operação crítica (como enviar um arquivo), o ambiente confirma se você quer mesmo executar aquela operação?

1  2  3  4

7. Instruções sobre o uso do sistema estão sempre visíveis ou são facilmente acessadas quando necessário?

1  2  3  4

8. Existem atalhos para a realização de tarefas que você executa rotineiramente?

1  2  3  4

9. O sistema oferece diálogos que explicam exatamente o que se quer saber?(É objetivo e não apresenta muitas informações desnecessárias)

1  2  3  4

10. Quando ocorre um erro o sistema retorna mensagens em linguagem clara explicando qual o erro e o que deve ser feito para contorná-lo?

1  2  3  4

11. Caso necessário, o sistema possui uma documentação fácil de ser buscada, com linguagem simplificada e focada nas suas necessidades?

1  2  3  4

### 7. Para cada pergunta marque uma opção:

1. Quando vai realizar alguma tarefa no AVA, você costuma: à decorar passos a serem executados para na próxima vez que for executar a tarefa saber como fazer.

faz isso de maneira instintiva, já que os recursos estão bem visíveis.

2. Caso não haja um atalho para alguma ação que você execute com frequência, é possível criá-lo?

O Sim  
O Não

8. Escreva nesse espaço o que você acha que deveria ser acrescentado ao ambiente para melhorá-lo.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - PLANÍLHA COM AS RESPOSTAS DOS ALUNOS ENTREVISTADOS (TELEDUC)

Num. Questionário.	1	2	3	4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10
1	A	A	C	B	B	B	B	C	A	B	A	B	C	A
2	B	A	C	C	B	B	B	A	B	C	A	A	C	B
3	A	B	C	C	A	A	A	A	B	B	A	B	D	B
4	A	B	B	C	A	A	A	A	A	B	A	A	B	A
5	B	A	D	NR	C	B	A	A	A	C	A	A	C	A
6	A	A	B	D	B	A	A	B	AB	B	B	C	D	D
7	A	B	C	C	B	A	B	A	A	B	B	B	C	B
8	A	A	D	C	B	C	B	A	B	D	A	B	D	A
9	B	A	C	D	B	C	BC	A	B	C	A	B	D	B
10	A	A	B	D	B	B	B	B	C	C	A	A	D	B
11	A	A	B	D	C	A	A	A	A	D	A	A	D	B
12	A	A	B	B	C	A	C	A	A	A	A	A	D	A
13	A	A	D	E	B	A	A	A	B	B	A	B	D	B
14	B	A	B	B	C	B	B	C	A	A	B	A	NR	D
15	A	A	D	D	A	B	B	A	B	B	A	A	D	A
16	A	A	C	D	B	B	A	B	A	C	A	A	A	A
17	A	A	C	D	D	A	A	A	A	A	A	A	D	A
18	A	A	C	D	C	C	D	B	D	A	D	B	A	C
19	A	A	C	B	C	A	A	A	A	B	A	A	C	A
20	A	A	C	D	C	C	A	B	B	C	B	A	D	B
21	B	A	B	B	B	C	C	B	C	B	B	B	B	D
22	A	A	C	D	C	B	A	B	C	C	B	B	D	B
23	A	A	B	A	B	A	A	C	A	D	A	A	D	A
24	A	A	D	C	C	B	B	B	B	C	B	B	C	B
25	A	A	C	B	B	A	C	B	A	A	A	C	C	A
26	A	A	C	C	B	C	C	B	C	A	B	C	B	C
27	A	A	B	C	B	A	A	C	C	C	B	A	D	C
28	A	A	D	C	B	C	B	A	A	C	B	B	D	B
29	A	A	B	D	A	A	A	B	B	C	A	B	D	B
30	A	A	B	A	C	A	B	B	B	C	A	B	D	B
31	A	A	A	C	B	A	A	B	B	C	B	B	D	D
32	A	A	C	B	B	B	A	A	B	D	D	A	D	B
33	A	A	C	C	A	B	A	B	B	C	A	A	D	D
34	A	A	B	C	B	B	A	A	A	B	A	B	B	B
35	A	A	D	C	B	B	B	B	A	A	A	A	D	B



Cont.

Num. Questionário.	5.11	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.10	6.11	7.1	7.2
1	A	A	C	D	A	C	D	A	A	A	A	A	B	B
2	B	A	A	B	A	D	A	A	C	A	B	C	B	B
3	C	A	A	A	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A
4	B	A	A	A	A	B	C	A	A	A	A	B	B	A
5	C	B	A	B	A	C	B	B	D	B	C	C	B	B
6	C	A	B	B	NR	B	A	A	B	A	A	A	B	B
7	D	A	A	A	A	D	D	B	D	A	A	A	B	B
8	A	C	C	B	A	C	B	B	B	C	B	C	B	B
9	C	C	B	B	B	C	A	C	C	B	C	C	B	B
10	D	B	A	B	B	B	A	C	C	C	D	D	B	B
11	A	B	A	B	A	A	A	B	A	B	A	A	B	A
12	D	B	B	C	B	B	A	B	B	B	D	C	A	B
13	C	A	B	B	A	C	C	C	B	B	D	D	A	B
14	C	C	B	B	A	C	C	B	D	B	A	B	B	B
15	D	B	B	B	A	B	A	B	B	A	B	A	A	B
16	B	C	AB	A	C	B	C	B	B	B	C	A	A	B
17	A	D	A	A	A	B	B	D	D	D	A	D	A	B
18	B	A	A	A	B	C	A	A	A	B	D	B	B	B
19	C	B	A	A	A	C	A	A	C	A	B	A	B	B
20	D	B	B	A	A	C	A	A	A	B	A	A	B	B
21	B	A	B	A	B	A	D	A	B	A	D	A	B	A
22	C	A	B	B	A	B	A	C	B	B	B	C	B	B
23	B	A	B	C	A	B	A	B	B	B	B	B	A	A
24	C	B	A	C	A	D	C	B	C	C	C	A	B	B
25	A	A	C	D	A	C	D	C	A	B	D	A	B	B
26	A	C	B	A	C	A	A	A	A	A	A	A	B	B
27	C	B	B	A	A	C	A	B	C	C	A	B	B	B
28	C	A	C	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B
29	D	B	C	A	A	C	A	C	C	C	D	C	B	B
30	B	B	B	C	D	B	A	C	A	B	D	C	B	A
31	D	A	B	A	A	D	A	A	A	B	A	A	B	B
32	B	A	B	A	A	C	D	A	A	A	D	D	B	B
33	D	C	A	A	A	D	A	A	A	B	C	B	B	B
34	B	A	A	B	B	C	B	A	A	A	A	A	B	B
35	C	A	B	A	B	C	C	A	A	B	B	B	B	B

## APÊNDICE C - PLANÍLHA COM AS RESPOSTAS DOS ALUNOS ENTREVISTADOS (MOODLE)

Num. Questionário.	1	2	3	4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10
1	C	B	D	D	B	A	B	A	A	NR	A	A	B	A
2	A	A	D	B	C	C	C	B	A	B	A	A	D	C
3	B	A	D	D	C	A	A	C	A	D	A	A	D	B
4	B	A	D	D	C	B	B	A	A	C	B	B	C	B
5	A	A	B	C	A	B	B	B	C	C	C	B	D	A
6	A	A	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	C	C
7	A	A	D	C	C	C	C	B	B	B	A	A	D	C
8	B	A	D	C	B	B	B	A	A	C	B	A	C	C
9	C	A	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B
10	B	A	D	D	B	B	NR	A	A	C	B	B	C	B
11	B	NR	C	C	B	A	B	A	A	C	A	B	B	B
12	A	A	B	C	B	B	B	A	A	C	A	A	D	B
13	A	B	C	C	C	B	B	A	A	C	A	B	C	C
14	B	A	C	C	A	C	C	B	B	D	A	A	D	B
15	B	A	D	D	B	A	A	B	B	C	A	A	C	A
16	B	A	D	D	C	B	B	A	A	C	A	A	C	C
17	A	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	A	B	B
18	C	A	D	D	C	B	B	A	A	C	C	B	C	C
19	B	B	D	D	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A
20	A	A	D	C	A	A	A	A	A	C	B	A	D	C
21	A	B	C	C	A	A	A	A	A	B	A	A	D	B
22	B	B	D	NR	B	A	B	A	NR	NR	B	B	C	C
23	B	B	D	C	B	B	B	B	A	B	B	A	B	B
24	B	B	C	C	C	B	B	A	A	D	A	B	C	A
25	B	A	D	D	B	B	B	A	C	C	B	A	D	C
26	B	A	D	C	C	A	B	A	A	B	B	A	C	C
27	B	A	D	C	A	A	A	A	A	B	B	A	B	A
28	B	B	C	C	B	A	A	A	B	B	A	A	C	C
29	B	A	C	E	A	A	A	B	B	C	B	B	C	B
30	B	A	D	C	C	C	C	C	C	B	C	C	B	C
31	B	A	C	C	A	B	A	C	B	D	B	A	D	B
32	A	B	B	C	A	A	A	A	A	C	A	B	C	C
33	B	A	D	C	B	A	A	B	A	C	A	A	B	B
34	B	A	D	E	B	B	B	B	C	C	B	A	D	A
35	A	B	D	C	B	B	B	A	A	B	C	C	C	B

Cont.

---

Num. Questionário.	5.11	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.10	6.11	7.1	7.2
1	A	A	A	B	A	B	A	A	B	A	A	A	B	A
2	C	B	B	A	D	B	B	D	C	D	B	D	A	A
3	D	B	C	A	B	D	A	B	B	B	B	B	B	B
4	C	A	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B
5	C	B	B	C	B	B	A	B	B	B	C	B	B	NR
6	C	A	A	B	A	C	A	B	B	B	B	B	B	B
7	C	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	B	B
8	C	A	B	B	A	C	A	A	A	B	B	A	B	A
9	B	A	A	A	A	C	D	A	A	A	A	A	B	B
10	C	B	A	B	A	A	C	B	B	A	B	C	B	B
11	C	A	B	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B
12	B	A	A	A	A	D	A	A	C	B	B	B	B	B
13	C	A	A	B	A	B	C	C	A	B	D	A	B	NR
14	D	A	A	C	B	B	A	A	A	A	D	B	B	B
15	C	B	A	A	A	B	A	B	B	B	B	A	B	B
16	C	A	A	B	B	D	A	A	B	B	B	A	B	B
17	C	A	B	B	A	D	A	B	B	B	C	B	B	B
18	C	C	A	A	A	C	A	B	A	B	B	B	B	B
19	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A
20	D	A	A	A	B	C	A	A	B	A	A	A	B	B
21	D	C	A	A	A	C	A	A	C	B	B	B	B	B
22	B	A	B	A	NR	B	B	A	B	B	B	A	B	B
23	B	A	A	A	A	D	A	A	A	NR	NR	NR	B	B
24	C	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	A
25	C	A	A	B	A	C	A	A	B	A	A	A	B	A
26	C	A	A	A	A	D	B	A	B	A	C	A	B	B
27	B	A	A	B	A	C	A	B	A	A	B	B	B	NR
28	C	A	D	C	C	B	A	C	A	A	B	C	A	B
29	C	B	A	A	A	A	A	B	A	B	B	B	A	B
30	B	A	A	A	A	C	A	A	A	A	B	A	B	A
31	C	A	A	B	A	B	A	B	B	B	B	A	B	B
32	C	A	A	A	A	C	B	A	B	A	C	B	B	B
33	A	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	C	B	B
34	C	A	A	A	A	C	B	C	B	A	B	B	B	B
35	B	A	A	B	B	B	A	A	B	A	B	B	B	B