



UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Elétrica e de
Computação

LCSI

Departamento de Máquinas, Componentes e
Sistemas Inteligentes

**Laboratório de Controle e Sistemas In-
teligentes**

**UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
QUE UTILIZA AVALIAÇÃO FORMATIVA, A
TECNOLOGIA DE MENSAGENS CURTAS E
DISPOSITIVOS MÓVEIS**

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação
da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de

Mestre em Engenharia Elétrica
na área de concentração: Automação

por

Samira Muhammad Ismail

Bacharel em Ciências da Computação - UNICAMP/SP

Prof. Dr. Gilmar Barreto

Orientador - FEEC/UNICAMP/SP

28 de Novembro de 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Is5a	Ismail, Samira Muhammad Um ambiente virtual de aprendizagem que utiliza avaliação formativa, a tecnologia de mensagens curtas e dispositivos móveis / Samira Muhammad Ismail. -- Campinas, SP: [s.n.], 2011. Orientador: Gilmar Barreto. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. 1. Tecnologia da informação e comunicação. 2. Educação - Qualidade. 3. Inclusão digital. 4. Telefone celular. 5. Interação professor-aluno. I. Barreto, Gilmar. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. III. Título.
------	--

Título em Inglês: A learning virtual environment using formative assessment, short message technology and mobile devices

Palavras-chave em Inglês: Information and communication technology, Education - quality, Digital inclusion, Cellular phone, Teacher - student interaction

Área de concentração: Automação

Titulação: Mestre em Engenharia Elétrica

Banca examinadora: Clênio Figueiredo Salviano, Luiz Carlos Kretly

Data da defesa: 28-11-2011

Programa de Pós Graduação: Engenharia Elétrica

COMISSÃO JULGADORA - TESE DE MESTRADO

Candidata: Samira Muhammad Ismail

Data da Defesa: 28 de novembro de 2011

Título da Tese: "Um Ambiente Virtual de Aprendizagem que Utiliza Avaliação Formativa, a Tecnologia de Mensagens Curtas e Dispositivos Móveis"

Prof. Dr. Gilmar Barreto (Presidente):

Dr. Clenio Figueiredo Salviano:

Prof. Dr. Luiz Carlos Kretly:



UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Elétrica e de
Computação

LCSI

Departamento de Máquinas, Componentes e
Sistemas Inteligentes

**Laboratório de Controle e Sistemas In-
teligentes**

Tese : **UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
QUE UTILIZA AVALIAÇÃO FORMATIVA, A
TECNOLOGIA DE MENSAGENS CURTAS E
DISPOSITIVOS MÓVEIS**

Autor : **Samira Muhammad Ismail**

Orientador : **Prof. Dr. Gilmar Barreto**

Avaliada em 28 de Novembro de 2011 pela banca examinadora:

- Prof. Dr. Gilmar Barreto – FEEC – UNICAMP (Presidente)
- Dr. Clênio Figueiredo Salviano – DMPS – CTI
- Prof. Dr. Luiz Carlos Kretly – FEEC – UNICAMP

Campinas, SP
2011

*Dedico este trabalho a todos que acreditam que sempre há o que
aprender ... A qualquer hora e em qualquer lugar.*

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, exemplos de superação, pelos princípios e valores que me ensinaram e que são alicerces para a minha vida,

Ao meu esposo querido, pelo carinho e incentivo durante os trabalhos,

Aos meus filhos, que tanto me orgulham, pela compreensão e paciência,

Ao meu orientador, pela confiança e acompanhamento durante todo o desenvolvimento deste trabalho,

Aos colegas do IMECC, demais mestres e colegas da pós-graduação pelo apoio, ensinamentos, críticas e sugestões,

A todos, que de alguma maneira contribuíram para a minha formação e conclusão desse trabalho.

“Não é o mais forte da espécie que sobrevive, nem mesmo o mais inteligente, mas aquele que responde às mudanças.”

Charles Robert Darwin

Resumo

Os dispositivos móveis podem ajudar o homem em várias atividades. Com adaptações no uso e nos programas, podem também apoiar alunos e educadores no ambiente educacional. Estas mudanças podem introduzir novos conceitos e poderosas ferramentas que, ao mesmo tempo, ampliam as possibilidades e a complexidade destes ambientes. No entanto, a limitada capacidade de acesso dos educadores e alunos a estes ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), ao contrário do que se pretende, pode ampliar a exclusão cultural e social. Este trabalho propõe a utilização do serviço de mensagens tipo SMS (*Short Message Service*) para modelar um AVA de baixo custo, uma estrutura que inclua estas comunidades e que, com criatividade, facilite a interação entre alunos, professores e os recursos tecnológicos, dentro e fora da sala de aula, ampliando as atividades colaborativas e as avaliações formativas. Um modelo em que o custo total de propriedade seja viável e de implantação imediata.

Palavras-chave: M-Learning, AVA, SMS, Avaliação Formativa, Aprendizagem Colaborativa.

Abstract

The mobile devices can help human being in several activities. With changes in procedures and softwares those solutions can support students and teachers in educational environment. At the same time, those changes can introduce new concepts and powerfull tools that expand the scope and complexity of those environments. The teacher and students constraints to access those Learning Virtual Environments (LVE), can make the cultural and social exclusion worse, in opposite way that it is supposed to be. This work proposes the use of SMS (Short Message Services) to model a low cost LVE, a specific solution to include those communities and, with creativity, turn it easier to interact students, teachers and the resources, inside and outside the classroom, improving the collaborative activities and formative assessment. A specific model where the TCO (total cost of ownership) will be feasible and can be up and running immediately.

Keywords: M-Learning, LVE, SMS, Formative Assessment, Collaborative Learning.

Trabalhos Publicados

1. Ismail, S.M. ,Miguel, P.V., Barreto, G. “Aprendizagem Através de Procedimentos Formativos com o Uso de Recursos Tecnológicos”. *III Seminário de Inovações Curriculares: Experiências no Ensino Superior*, Campinas - SP - Brasil, Dezembro 2011.
2. S. M. Ismail, P. V. Miguel, G. Barreto - “Procedimentos Formativos com o Uso do SMS”. *XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2011*, Blumenau/SC-Brasil, Outubro 2011.
3. S. M. Ismail, P. V. Miguel, G. Barreto - “How to Improve the Accessibility and Reduce the Total Cost of Ownership with Ecolig Protocol and Android in Mobile Learning”. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, October 2011. ISSN: 1865-7923.
4. P. V. Miguel, S. M. Ismail, G. Barreto - “A Mobile Learning that uses Ecolig and a Brain Computer Interface with Android”. *IEEE EDUCON Education Engineering 2011. Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education*, Session T1A, IEEE April 4 - 6, 2011, Amman, Jordan.
5. Ismail, S.M. ,Miguel, P.V., Barreto, G. “Um Ambiente Virtual de Aprendizagem que utiliza SMS”. *II Seminário Inovações em Atividades Curriculares: A Experiência na Unicamp*, Campinas - SP - Brasil, Novembro 2009.
6. P. V. Miguel, S. M. Ismail, G. Barreto - “Ecolig - an E-Learning Protocol”. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine, IEEE MEEM*, Vol 4, No 4, pg 127 a 131, November 2009. ISSN 1558-7908.
7. Ismail, S.M., Miguel, P.V., Barreto, G. “Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Versátil, Inclusivo e de Baixo Custo”. *Conference IADIS Ibero-Americana WWW - INTERNET 2009*, Alcalá - Madrid - Espanha, Outubro 2009.

Sumário

Trabalhos Publicados pelo Autor	xv
Lista de Figuras	xix
Lista de Tabelas	xxi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação	2
1.3 Objetivo	3
1.4 Planejamento	4
1.5 Conclusão	6
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	7
2.1 O Serviço de Mensagens Curtas - SMS	7
2.1.1 Arquitetura do Sistema SMS	9
2.2 AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem	15
2.3 Avaliações Educacionais	17
2.4 Conclusão	20
3 A EDUCAÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR	21
3.1 EAD no Brasil	21
3.2 Os Objetos de Aprendizagem e a Hipermídia	22
3.3 Conclusão	25
4 O SISTEMA FORMATIVO SMS2E	27
4.1 Procedimentos Formativos	27
4.1.1 Divergências que podem se tornar críticas	28
4.1.2 Uma alternativa eficaz	28
4.2 Uma solução com configuração local	30
4.3 Uma Resposta Tecnológica Inclusiva	34
4.4 O SMS2E	35
4.4.1 O SMS como ferramenta E-Learning	35
4.5 A Dinâmica do SMS2E	45
4.6 Os Componentes do SMS2E	48
4.6.1 O Ambiente do Ensino e Aprendizagem	50

4.6.2	O Módulo Educador	52
4.6.3	Gateway ou Servidor de Comunicação	55
4.6.4	Terminais Interativos	58
4.7	Conclusão	60
5	TESTES DE VALIDAÇÃO	65
5.1	Procedimento de Referência	65
5.2	Procedimento Formativo com SMS2E	68
5.3	Conclusão	70
6	CONCLUSÕES	73
7	TRABALHOS FUTUROS	75
	Referências Bibliográficas	76
A	Termos e Símbolos: Ambiente Virtual de Aprendizagem	85
B	Pseudo Códigos	99

Lista de Figuras

1.1	Apresentação da dissertação	5
2.1	Diagrama de rede SMPP (Fonte: Especificação do protocolo SMPP 5.0)	9
2.2	Comunicação entre uma ESME e um MC no nível de Aplicação (Fonte: Especificação do protocolo SMPP 5.0)	11
2.3	Arquitetura do SMS, (Fonte: Especificação Técnica 3GPP)	12
2.4	Teclado padrão ITU-T E.161	13
2.5	Evolução histórica do paradigma educacional	16
2.6	Modelo de educação baseado em redes	16
4.1	Ambiente Presencial com Equipamentos Dedicados. Copyright © En- gaging Technologies, LLC. All rights reserved.	31
4.2	Telas de Procedimentos Formativos. Copyright © Engaging Techno- logies, LLC. All rights reserved.	32
4.3	Topologia que Utiliza Sistemas Dedicados. Copyright © Engaging Technologies, LLC. All rights reserved.	33
4.4	Distribuição de celulares por região. Fonte: Teleco e UIT	39
4.5	Alterações no acesso ao AVA com a introdução do SMS	43
4.6	Modelo de um AVA com SMS	44
4.7	Módulos de Software do Equipamento do Educador	45
4.8	Telas do Sistema da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo	49
4.9	Ambiente Virtual de Aprendizagem	50
4.10	Tela do Formulador de Questões	54
4.11	Tela de Apresentação do Receptor de Resultados	55
4.12	Projetando Resultados com o Teleduc	56
4.13	Topologia que Utiliza “ <i>Gateway</i> ” Local	57
4.14	Topologia que Utiliza “ <i>Gateway</i> ” Remoto	58
4.15	Telefone celular e o SMS nas escolas	59
4.16	Pesquisa CETIC do NIC.BR mostra adesão ao uso do celular	60
4.17	Pesquisa de 2009 realizada pela CETIC do NIC.BR	62
5.1	Resultados somativos de uma turma homogênea	67
5.2	Resultados somativos de uma turma heterogênea	68
5.3	Respostas para a questão formativa em uma turma homogênea	69
5.4	Respostas para a questão formativa em uma turma heterogênea	70
5.5	Médias somativas com e sem o uso do SMS2E em turmas homogêneas	71

5.6	Médias somativas com e sem o uso do SMS2E em turmas heterogêneas	71
5.7	Resultados somativos com e sem o SMS2E em turmas homogêneas . .	72
5.8	Resultados somativos com e sem o SMS2E em turmas heterogêneas .	72

Lista de Tabelas

2.1	Exemplo do protocolo de transferência (transfer protocol data unit) .	10
4.1	Pesquisa do CETIC (2008) com o perfil de usuários de SMS	61

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

O desenvolvimento de diferentes tecnologias e sofisticados meios de comunicação têm contribuído para o aumento crescente da produção, difusão, consumo e reprodução da informação, provocando mudanças na sociedade atual. Entretanto, mesmo na era da informação, há que se considerar que muitos ainda têm dificuldade no acesso à informação, o que por vezes leva à exclusão social. Uma das formas de se integrar o indivíduo à sociedade é através da educação, um direito fundamental e foco central das atividades da UNESCO. Apesar de aumentar incessantemente o número de pessoas que tem acesso à educação, ainda há no mundo 75 milhões de crianças fora da escola e quase 774 milhões de jovens e adultos analfabetos. No fórum Mundial de Educação, realizado em Dacar (Senegal), em abril de 2000, a comunidade internacional assinou o compromisso de atingir a Educação para Todos até o ano de 2015, supondo atender seis objetivos [UNE00]:

1. Estender e melhorar a proteção e a educação da primeira infância;
2. Conseguir que todos tenham acesso ao ensino primário obrigatório e gratuito;
3. Garantir o acesso de jovens e adultos à aprendizagem e à aquisição de competências para a vida diária;
4. Aumentar o nível de alfabetização dos adultos;
5. Promover a igualdade entre os gêneros na educação primária e secundária;

6. Melhorar a qualidade da educação.

No Brasil, uma das formas para se atingir parte desses objetivos tem sido através do ensino virtual ou não-presencial, podendo alcançar, principalmente, as pessoas que tem alguma dificuldade de locomoção ou vivem em áreas afastadas dos grandes centros de formação, impossibilitadas de frequentar os ambientes presenciais. Estas modalidades podem alcançar diretamente os estudantes a partir do ensino médio e indiretamente a infância, através de programas a distância para formação de educadores, aprimorando e ampliando assim o acesso dos excluídos, por meio de uma maior e melhor oferta de escolas infantis de educação. Nesse contexto, verifica-se a importância de algumas políticas públicas criando oportunidades de acesso à educação continuada, dentre as quais, o surgimento da Universidade Aberta do Brasil [UAB05], no âmbito do Ministério da Educação (UAB) e da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP) [UNI08], pela Secretaria de Ensino Superior do Governo do Estado de São Paulo, além do envolvimento de outras instituições públicas de ensino superior com a educação a distância. Para isso é necessário que sejam construídos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) para permitir o acesso aos conteúdos de aprendizagem que possam proporcionar uma educação formativa e um aprendizado colaborativo entre os alunos e os professores. É possível aprender a distância e isso já é praticado há algum tempo [Val07]. Ensino a distância significa que alunos e professores estarão geograficamente separados, em boa parte do tempo e a forma como se comunicarão dependerá da tecnologia existente: correio, rádio, televisão, Internet ou até mesmo aparelhos celulares. Em qualquer forma de comunicação utilizada, o grande desafio é manter a interação constante e intensa entre o aluno, o educador e o ambiente de aprendizagem afastando a sensação de solidão e isolamento, que a primeira vista, podem caracterizar o ensino a distância.

Um outro aspecto muito importante a ser considerado, é a grande responsabilidade das escolas e universidades na formação e capacitação dos recursos humanos para o exercício das mais diversas funções na sociedade, que exige inovação e criatividade para a solução de seus problemas.

1.2 Motivação

A melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem é uma determinação da sociedade, de professores, administradores, pais e políticos envolvidos com o tema. Oferecer novas técnicas e recursos que possam contribuir para esta melhoria, tem

sido matéria de estudo de profissionais de diversas áreas da ciência. Neste sentido, o uso da tecnologia tem sido uma das alternativas para se alcançar este objetivo. Após o desenvolvimento de várias soluções ficou evidente a grande importância em se conciliar alguns requisitos referentes às ferramentas propostas como disponibilidade, portabilidade e facilidade de uso além de baixos custos de treinamento, aquisição, manutenção e substituição.

Ao verificar-se a grande expansão do uso dos dispositivos móveis associada à sua disponibilidade e simplicidade de uso, bem como à sua acentuada queda de preços, pode-se pensar em uma boa oportunidade para a solução conciliadora desejada.

O uso de aparelhos celulares na educação já é objeto de estudo [NMC10], em parte, porque é expressivo o número de aparelhos celulares em operação também no Brasil, que ultrapassou 224 milhões em Agosto de 2011, segundo a Agência Nacional de Telecomunicações e também, devido ao seu baixo custo tornando-o acessível a todas as classes sociais [ANA11]. Apesar da necessidade de se compreender as possibilidades e limitações desses dispositivos, este trabalho sugere o uso de um serviço de mensagens do tipo SMS (*Short Message Service*), encontrado na maioria dos celulares, como ferramenta de aprendizagem que utiliza, como principal metodologia de apoio à educação, as avaliações formativas, cujas características, denominações e procedimentos também serão estudados no âmbito deste trabalho.

1.3 Objetivo

Portanto, as principais contribuições perseguidas nestes trabalho são:

1. Desenvolver uma ferramenta formativa que possa ser utilizada em ambientes educacionais presenciais ou a distância;
2. Validar a sua eficiência educacional e sua aplicabilidade;
3. Propor alternativas para o seu uso, que ofereçam menor complexidade, maior mobilidade, maior interoperabilidade, compatibilidade com os ambientes educacionais existentes, além de baixos custos de implantação, treinamento, manutenção, utilização e substituição.

1.4 Planejamento

1. Nesta Dissertação, apresenta-se um conjunto de ferramentas a serem aplicadas ao ensino presencial, semi-presencial ou a distância. A solução permite a integração com o sistema de gerenciamento de recursos que aproxima alunos, professores, administradores de rede e os sistemas de apoio. O principal valor agregado está na utilização de um legado de equipamentos móveis já conhecidos e utilizados pelos usuários, além de uma infraestrutura de rede “*wireless*” confiável, com grande disponibilidade e cobertura geográfica. Verifica-se portanto a abrangência do projeto e identifica-se a implementação necessária para a validação destas ferramentas a serem aplicadas ao ensino. A apresentação de conceitos relacionados à Educação Assistida por Computador e com a tecnologia SMS será realizada no Capítulo 2 desta dissertação.
2. Esta solução será projetada, implementada e validada em exemplos tradicionais de ambientes de ensino e aprendizagem. Na figura 1.1 apresenta-se um organograma estrutural desta Dissertação, onde, utilizando um modelo de desenvolvimento de “*software*” e uma arquitetura de “*hardware*”, busca-se identificar os requisitos, estruturar as informações e organizar os recursos necessários.
3. Desta forma pretende-se apresentar uma solução com resultados práticos, demonstrados através das avaliações e que ofereçam propostas para novos trabalhos que possam complementar e enriquecer os temas aqui estudados. Portanto, os capítulos desta Dissertação estão relacionados a seguir.

Os capítulos estão organizados da seguinte forma:

- Capítulo 1: descreve a motivação e os objetivos envolvidos no projeto além do planejamento e a estrutura dos principais componentes do projeto.

Ao se apresentar diferentes ambientes de aprendizagem, o cenário de EAD no Brasil e as dificuldades de se utilizar novas tecnologias, visando contribuir com o ensino e aprendizagem, descreve-se então a ideia, as etapas e as metas a serem desenvolvidas na proposta descrita nesta dissertação.

- Capítulo 2: apresenta os fundamentos teóricos presentes em alguns conceitos relacionados ao serviço de mensagens curtas (SMS), às tecnologias convencionais utilizadas nas atividades de aprendizagem e à avaliação com ênfase nos ambientes de aprendizagem.



Fig. 1.1: Apresentação da dissertação

Utilizando-se da história do desenvolvimento do serviço de mensagens curtas e de modelos desenvolvidos em outros centros de estudo e pesquisa, apresenta os principais componentes e seu papel nas arquiteturas de “*hardware*” e de “*software*” que serão utilizadas neste trabalho. Ainda como fundamentos importantes, releva temas relacionados aos ambientes virtuais e aos métodos de avaliação educacional, apresentando assim o conhecimento utilizado na elaboração da Dissertação.

- Capítulo 3: apresenta o cenário onde se pretende utilizar a tecnologia proposta, com as diferentes modalidades de educação e suas principais características.

Ao relatar algumas soluções desenvolvidas e sendo utilizadas em algumas áreas da educação, relaciona elementos neste cenário a serem considerados para a solução proposta nesta dissertação.

- Capítulo 4: apresenta o detalhamento e o desenvolvimento do sistema, além das características específicas do recurso SMS (*Short Message Service*) utilizadas.

A partir da apresentação de cada componente do sistema descreve os recursos e suas funcionalidades. Utilizando-se de alternativas e de uma arquitetura de rede, apresenta as ferramentas desenvolvidas e que serão submetidas aos testes.

- Capítulo 5: descrevem os testes e as condições em que foram realizados.

Apresenta as condições em que serão utilizadas as tecnologias e os recursos desenvolvidos. Ao descrever os testes e suas características de destaque, identifica os resultados e demonstra sua potencialidade nas possíveis áreas de aplicação.

- Capítulo 6: descreve as conclusões relativas à implementação efetuada, apresenta algumas considerações quanto à tecnologia, a efetividade do seu uso e verifica a aderência às metas propostas no início do projeto.
- Capítulo 7: identifica as alternativas para novos trabalhos a serem desenvolvidos.
- Referências Bibliográficas

Termos e Símbolos: Ambiente Virtual de Aprendizagem.

1.5 Conclusão

Neste capítulo foi feita a apresentação estrutural da dissertação. Dentro do contexto em que será elaborada, descreve-se a motivação em se desenvolver ferramentas de inclusão cultural e social, através de uma proposta associada a uma solução para o apoio presencial, semi-presencial e a distância, além de uma estrutura padronizada que possa facilitar o desenvolvimento de recursos para o ensino e aprendizado. Utilizando-se vários conceitos da arquitetura de EAD, de comunicação e de avaliação formativa, foi apresentado um planejamento que parte dos estudos sobre os conceitos envolvidos até os testes a serem utilizados para que se verifiquem os resultados esperados. Portanto, no capítulo seguinte, dá-se início aos estudos sobre os fundamentos teóricos que serão utilizados no desenvolvimento dos trabalhos, apresenta-se também considerações quanto ao uso das avaliações como ferramenta formativa, e não somente conclusiva, como parte dos esforços para a introdução de novas tecnologias aos ambientes educacionais, além de apresentar suas dificuldades e a importância em se alcançar uma solução efetiva e acessível.

Capítulo 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para uma melhor compreensão dos conceitos utilizados neste trabalho, serão apresentados a seguir alguns fundamentos mais importantes relativos ao serviço de mensagens curtas (SMS), ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e às modalidades de avaliações educacionais.

2.1 O Serviço de Mensagens Curtas - SMS

A tecnologia SMS (*Short Message Service*), ou serviço de mensagens curtas, evoluiu a partir do padrão GSM (*Global System for Mobile Communications*), uma especificação para redes de telefonia celular internacionalmente aceita, criada pelo ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*).

Apesar da existência de outros protocolos para o envio e recebimento de mensagens do tipo SMS, será apresentado aqui, o protocolo SMPP (Short Message Peer to Peer) por ser o mais utilizado.

Diante da necessidade de se adotar um protocolo padrão para o SMS que fosse amplamente utilizado pelos setores de telecomunicações móveis, formou-se o Forum SMS composto por operadoras, desenvolvedores e fornecedores de soluções SMS. Essa organização sem fins lucrativos, surgiu em 1999, originalmente como “Short Message Peer to Peer Forum (SMPP Forum)”, mas mudou seu nome em 2001 para “SMS Forum” com o objetivo de envolver toda a indústria de telecomunicação móvel. Sua missão era desenvolver e promover o SMS para beneficiar a indústria “*wireless*” mundial, visando facilitar o desenvolvimento de aplicações e serviços SMS, ou ainda,

para simplificar a integração de aplicações de dados com redes móveis sem fio, tais como: GSM, TDMA, CDMA e PDC.

A especificação original do protocolo SMPP foi definida pela empresa irlandesa Aldiscon, em 1991. Atualmente o protocolo é um padrão aberto e se encontra na versão 5.0. Em julho de 2007, o Forum se desfez, uma vez que o protocolo SMPP havia atingido o propósito e alcançado a maturidade desejada. No entanto, a especificação do protocolo continua disponível no “*website*” do Forum SMS [Sho11].

O contexto do SMPP em uma rede móvel está representado na figura 2.1.

Este protocolo foi projetado para prover uma interface flexível de comunicação de dados para a transferência de mensagens curtas entre entidades de mensagens externas (ESME), entidades de roteamento (RE) e centros de mensagens (MC):

- Um MC é um termo genérico para descrever sistemas como Centros de Serviços de Mensagens Curtas (SMSC), Dados de Serviços não-estruturados GSM (USSD) ou centro de broadcast para celulares (CBC).
- Uma ESME representa tipicamente um cliente SMS da rede fixa, tal como um servidor proxy WAP ou um servidor de e-mail. São softwares aplicativos nos celulares ou dispositivos de hardware que podem enviar ou receber mensagens curtas.
- Uma entidade de roteamento (RE) é um termo genérico para um elemento de rede utilizado para o roteamento de um MC para um MC e de uma ESME para um MC. Um RE pode emular a funcionalidade de uma ESME e de um MC. Para uma ESME ele se mostra como um MC e para um MC ele se mostra como uma ESME. Uma operadora pode utilizar REs para esconder uma rede de MCs.

O protocolo SMPP pode ser empregado em inúmeras aplicações como: *m-commerce*, *m-banking*, aplicações de telemetria (por exemplo, um medidor na casa envia o consumo de energia elétrica para o fornecedor do serviço), serviços de informação (por exemplo, localizar um restaurante em uma determinada área), entre outros.

Para utilizar o protocolo SMPP, uma sessão SMPP deve ser estabelecida entre a ESME e o MC ou RE, que em geral, é iniciada por uma ESME e se situa na camada de aplicação na pilha de protocolos TCP/IP ou X.25, tal qual os protocolos mais conhecidos como telnet, ftp e http, como pode ser visto na figura 2.2.

Há 3 formas de sessão:

- Transmissora (TX): quando autenticada como transmissora, uma ESME pode submeter mensagens curtas para que um MC as entregue às estações móveis;

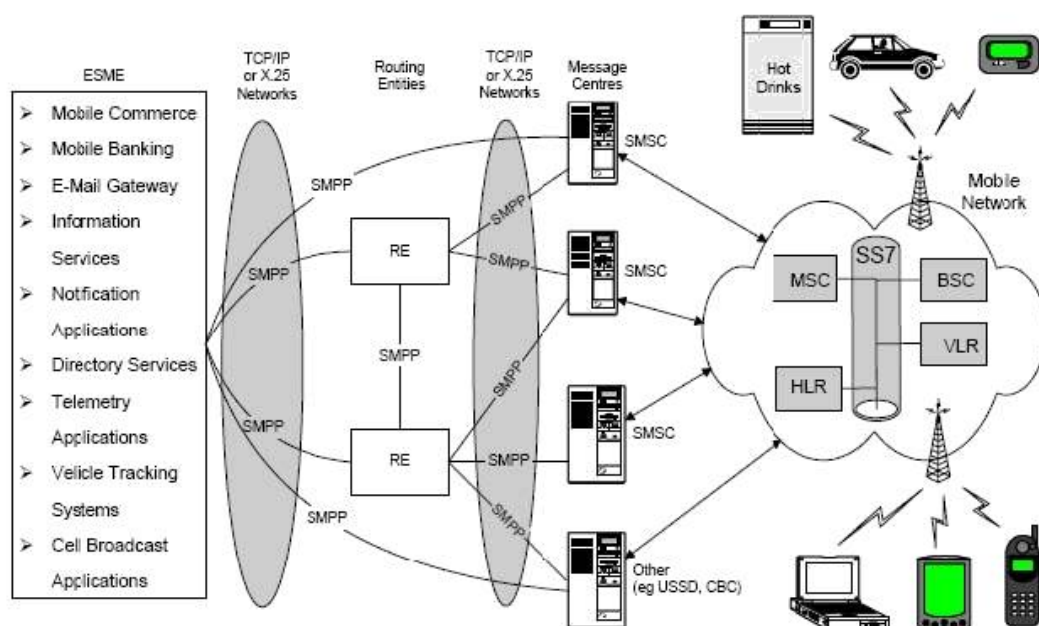


Fig. 2.1: Diagrama de rede SMPP (Fonte: Especificação do protocolo SMPP 5.0)

permitirá, também que uma ESME cancele, consulte ou substitua mensagens submetidas anteriormente. As mensagens enviadas dessa maneira são chamadas de “*Mobile Terminated*”.

- Receptora (RX): permite que uma ESME receba mensagens de um MC. Essas mensagens são, em geral, oriundas de estações móveis e são chamadas de “*Mobile Originated*”.
- Transmissora/Receptora (TRX): (*Transceiver*) é uma combinação de TX e RX, onde uma simples sessão SMPP pode enviar mensagem do tipo “*Mobile Terminated*” ou receber mensagem do tipo “*Mobile originated*”.

2.1.1 Arquitetura do Sistema SMS

A arquitetura geral do sistema para envio e recebimento de mensagens SMS, baseada na especificação técnica do projeto 3GPP (3rd Generation Partnership Project) [TGP11], está representada na figura 2.3.

A 3GPP foi criada em Dezembro de 1988 durante um encontro em Copenhagen através de um acordo de parceria entre algumas organizações (ARIB, ETSI, T1,

Tab. 2.1: Exemplo do protocolo de transferência (transfer protocol data unit)
 07917283010010F5040BC87238880900F10000993092516195800AE8329BFD4697D9EC37

Octeto(s)	Descrição
07	Comprimento da informação SMSC (neste caso, <u>7</u> octetos)
91	Tipo-do-endereço SMSC (91 significa que o número do telefone tem formato internacional)
72 83 01 00 10 F5	Número do SMSC (em semi-octetos decimais). O comprimento do número do telefone é ímpar (11), então foi acrescentado o “F” para formar os octetos. O número do telefone deste centro de serviço é “+27381000015”
04	Primeiro octeto desta mensagem SMS-DELIVER
0B	Tamanho do número do remetente (0B em hexadecimal = 11 em decimal)
C8	Tipo de endereço do número remetente
72 38 88 09 00 F1	Número do remetente (semi-octetos decimais) adicionado do “F” (+27388890001”)
00	Identificador do protocolo (00=SME-to-SME – Implícito)
00	Codificação dos dados (00=7 bits; 01=8bits; 10=16bits; 11=reservado)
99 30 92 51 61 95 80	Carimbo (<i>time stamp</i>) (semi-octetos) na ordem (YY, MM, DD, HH, MM, SS, TIMEZONE em relação ao GMT em unidades de 15 minutos). Assim, 0x99 0x30 0x92 0x51 0x61 0x95 0x80 significa 29 Mar 1999 15:16:59 GMT+2
0A	Tamanho da mensagem do usuário: como a codificação indicada é 7-bits, o tamanho aqui é o número de septetos (10); se fosse 8-bits ou Unicode, o número de octetos seria <u>9</u>
E8329BFD4697D9EC37	Mensagem “hellohello” octetos (8-bits) representando o dado em 7-bits

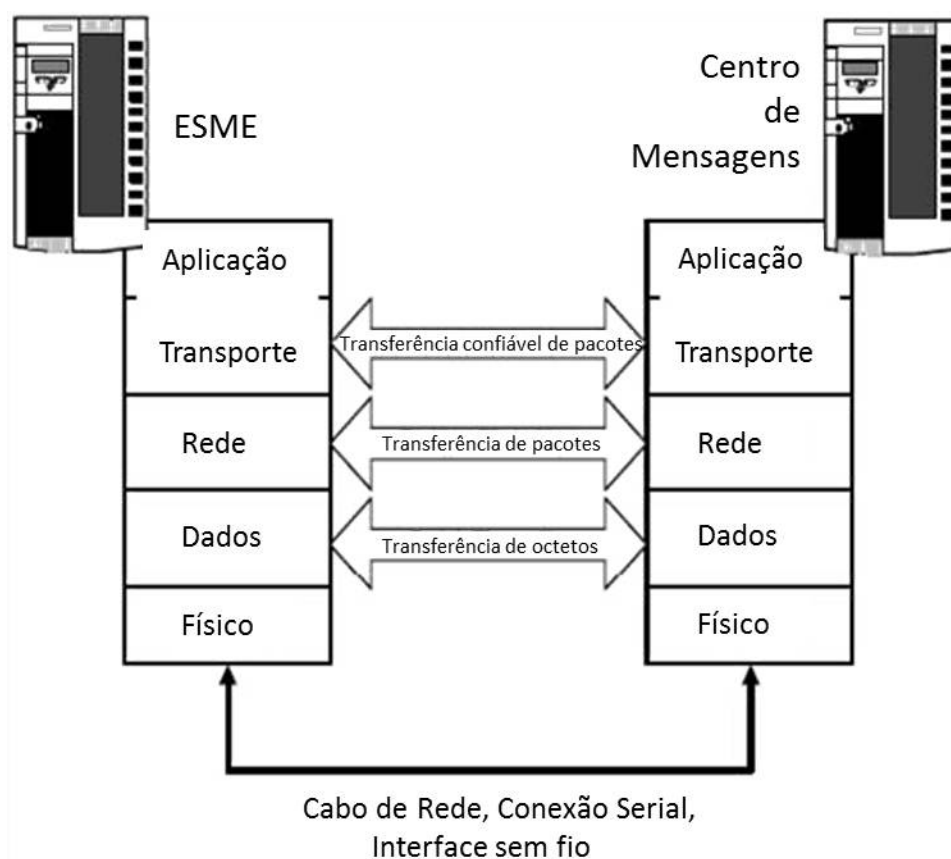


Fig. 2.2: Comunicação entre uma ESME e um MC no nível de Aplicação (Fonte: Especificação do protocolo SMPP 5.0)

TTA e TTC) com o propósito de prover globalmente, especificações técnicas para os sistemas móveis de 3a. geração baseado no GSM [TGP11].

Os SMSCs (*Short Message Service Center*) são centros de serviços mantidos pelos provedores de celulares que comunicam-se com os dispositivos móveis dos usuários [Bro07]. É o SMSC que envia, para o usuário, mensagens SMS de no máximo 140 octetos, que podem chegar a 160 caracteres se for utilizada uma codificação de 7-bits. É possível utilizar outros esquemas de codificação como 8 ou 16 bits, limitando o tamanho máximo da mensagem para 140 e 70 caracteres, respectivamente.

As mensagens de texto podem também ser usadas para enviar dados binários, como por exemplo, em aplicações específicas como alterar a configuração padrão do celular baixando “*ring tones*” e imagens de “papel de parede”.

O sistema pode segmentar as mensagens que excedem o limite máximo em mensagens menores, usando para isso, uma parte da mensagem para especificar o número de sequência do segmento.

Os SMSCs operam em dois modos:

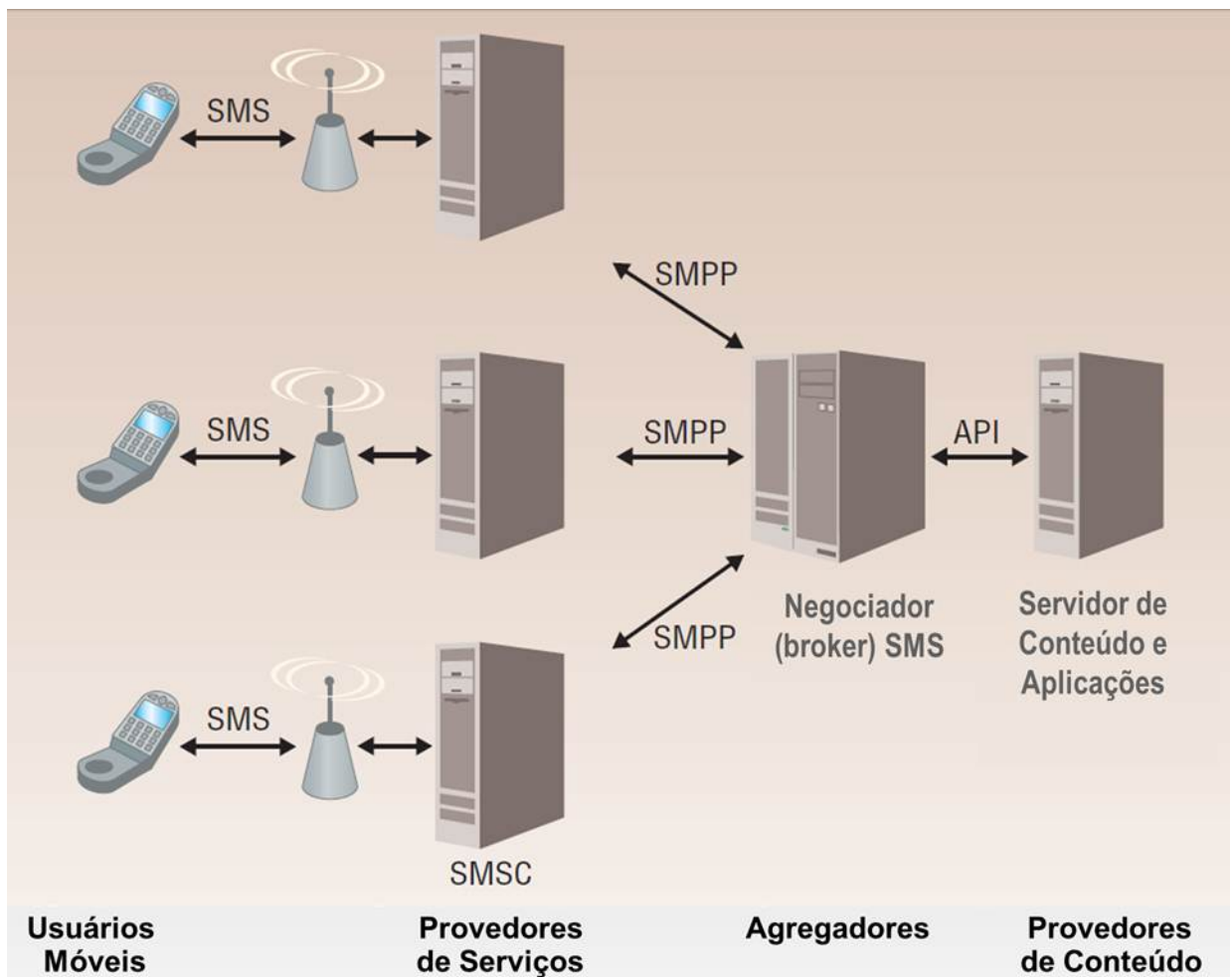


Fig. 2.3: Arquitetura do SMS, (Fonte: Especificação Técnica 3GPP)

- *armazena-e-encaminha (store-and-forward)*: o sistema reenvia a mensagem por um certo período de tempo até que ela seja recebida;
- *encaminha-e-esquece (forward-and-forget)*: o sistema envia a mensagem para o dispositivo do destinatário sem garantia da recepção ou tentativa de entrega, em caso de falha.

Quando um usuário envia uma mensagem de texto a outro usuário, o que acontece na realidade, é que o celular envia a mensagem para o Centro de Serviço (SMSC), que armazena a mensagem e entrega-a quando o destinatário estiver na rede (*store-and-forward*). O tempo de armazenamento é configurável, e o usuário pode especificar um tempo menor, se desejar.

Os provedores de conteúdo (*Service Providers*) não se comunicam diretamente com os SMSCs. Para isso, eles utilizam um Agregador de Mensagem (*SMS broker*) que é uma entidade comercial que negocia acordos com provedores de rede, inter-

mediários para prover acesso a uma rede de celular para serviços de mensagens a terceiros. Os agregadores de mensagem usam o protocolo SMPP para manter as conexões com as redes das operadoras; para prover acesso aos seus servidores usam SMPP ou interfaces customizadas - APIs escritas em Java, PHP, Perl e outras. Além disso, os agregadores também gerenciam os endereços (*short codes*) para mensagens de texto.

Um “*short code*” é um número abreviado (quatro, cinco ou seis dígitos) que é usado como um “endereço” para as mensagens de texto. Uma operadora pode usar “*short codes*” que são válidos apenas internamente em sua rede (ex.: para informar seus usuários sobre alguma promoção), ou um “*short code*” comum a várias operadoras (ex.: Google oferece aplicações SMS interativas através do código 466453). Algumas empresas contratam códigos baseados no teclado padrão ITU-T E.161 pois facilitam a memorização, figura 2.4. Por exemplo, a palavra “Google” corresponde às teclas numéricas 466453. O processo de obter um “*short code*” varia de um país para outro.



Fig. 2.4: Teclado padrão ITU-T E.161

O Provedor de Conteúdo é uma entidade que provê conteúdo com valor agregado e aplicações para dispositivos móveis. Quando o usuário envia uma mensagem de texto para recuperar alguma informação, o provedor de conteúdo retorna a informação com outra mensagem de texto de volta para o usuário através do Agregador, que é responsável por transmitir a mensagem ao usuário final. Essa última transmissão, se transforma em duas transmissões: a primeira, do agregador para o provedor do serviço do usuário (SMSC), e a segunda, do SMSC para o celular do usuário.

Na fonte o conteúdo é formatado para caber nos 160 caracteres. Uma aplicação o envia, se conectando ao SMSC usando os protocolos entendidos pelo SMSC. A

maioria dos aparelhos têm a capacidade de enviar mensagens curtas MO (*Mobile Originated*) que é utilizada para designar as mensagens enviadas pelo celular, em oposição à MT (*Mobile Terminated*), mensagens recebidas .

A plataforma SMSC funciona no modelo (*store-and-forward*), através de uma fila de envio que recebe os pedidos de envio de SM (*Short Message*). O SMSC verifica com a “*Switch Celular*” se há disponibilidade do aparelho destino. Se estiver disponível envia a mensagem, caso contrário, coloca-a na fila para tentar posteriormente.

A “*Switch Celular*” é uma central responsável pelo processamento das chamadas de voz. Neste caso, a “*switch*” e a rede celular têm também o papel de entregar a mensagem e fornecer as informações necessárias para o SMSC.

Dependendo do tipo de plataforma de SMSC e do protocolo utilizado pela aplicação emissora do SM, pode-se ter um prazo de armazenamento destas mensagens de vários dias, com mecanismo inteligente de reenvio. Também existe a possibilidade de se priorizar as mensagens, estabelecendo o grau de prioridade. Isto significa que um SM mais urgente será entregue primeiro.

Com até 160 caracteres, estas mensagens podem utilizar diferentes caracteres com acento, ideograma e grafia árabe, por exemplo. O “*Roaming*” entre redes CDMA e TDMA requer a instalação de Gateway para efetuar a conversão dos protocolos. Quanto à segurança entre a aplicação geradora e a receptora do SM, são utilizadas as técnicas previstas para o protocolo TCP/IP (criptografia, SSL e outros). O envio de SM pela Web utiliza uma página que permite enviar uma ou várias mensagens para um ou vários números de telefones.

Outros serviços são utilizados como lembretes onde, através de uma agenda acessível pela web, o usuário poderá receber lembrete avisando sobre eventos cadastrados na Agenda. Ou ainda, ao chegar e-mail numa caixa postal, um aplicativo dispara o envio de SMS informando o remetente do e-mail e o assunto. No entanto, o recurso predominante é o envio de mensagens do telefone celular (MO).

Em um aplicativo cliente de correio eletrônico, pode-se ainda utilizar um endereço do tipo <número de telefone>@<domínio da operadora> para se enviar um e-mail que será convertido na mensagem SMS e que será encaminhada ao aparelho celular destino.

Outra possibilidade é o SMS interativo que, juntando as possibilidades de MO (*Mobile Originated*) e de envio de mensagem por aplicativo, permite que o usuário peça uma informação. Inicialmente, enviando um SMS com uma sintaxe pré-definida e, em seguida, uma aplicação recebe a mensagem, trata o pedido e responde utilizando outro SMS que fará o caminho inverso até chegar ao usuário.

As várias maneiras de se configurar os serviços de mensagens curtas vão oferecer

recursos importantes para a implantação de procedimentos educacionais nos ambientes virtuais de aprendizagem.

2.2 AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

Um ambiente de aprendizagem é um sistema que fornece suporte a qualquer tipo de atividade realizada pelo aluno, ou seja, um conjunto de ferramentas que são utilizadas em diferentes situações do processo de aprendizagem [Gal92]. Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) não necessita obrigatoriamente estar restrito a um espaço físico. O uso da tecnologia e a informatização de várias atividades realizadas pelo homem tem acontecido nos mais diversos setores da sociedade, alcançando também o da educação. Existe a necessidade de se romper paradigmas onde, o foco principal das mudanças está em novas formas de pensar a educação, associando a tecnologia ao conhecimento. As primeiras tentativas de se introduzir tecnologia na educação aconteceram no sentido professor-aluno. A utilização do computador na educação foi um avanço significativo oferecendo várias vantagens, dentre outras, porque não causa bloqueio cognitivo, pois não julga o comportamento do usuário; repete os procedimentos quantas vezes forem necessários, permitindo uma aprendizagem interativa (tentativa e erro); adapta-se aos diferentes ritmos de aprendizagem, e permite que um problema seja resolvido de várias formas fornecendo resultados imediatos e passíveis de alterações [Mar04].

Nesse sentido, o desenvolvimento de sistemas especialistas, a formação de bases de conhecimento e a Internet vieram contribuir para um novo paradigma educacional. Branson apresentou um modelo de evolução do paradigma educacional aplicável à utilização de computadores na educação, em que, no passado, o professor seria o transmissor e único detentor do conhecimento, e o aluno, um mero receptor [Bra90]. Mais a frente no tempo, o professor continuaria a ser a única fonte de conhecimento e experiência, mas já há interações entre professor e alunos. A tendência volta-se para um modelo onde o foco será o aluno e são consideradas outras fontes de conhecimento além do professor - a existência de uma base de conhecimento e de sistemas especialistas, figura 2.5. As relações entre os componentes do modelo se equacionam num ambiente de aprendizagem composto de grupos de ferramentas que poderá proporcionar a construção do conhecimento e a troca de informações através do conteúdo a ser desenvolvido de forma conjunta, numa relação aluno-aluno, aluno-professor, aluno-conteúdo e aluno-tecnologia. A relação entre os atores e as ferramentas do AVA, caracteriza-se num aprendizado colaborativo e interativo

[Mar04].

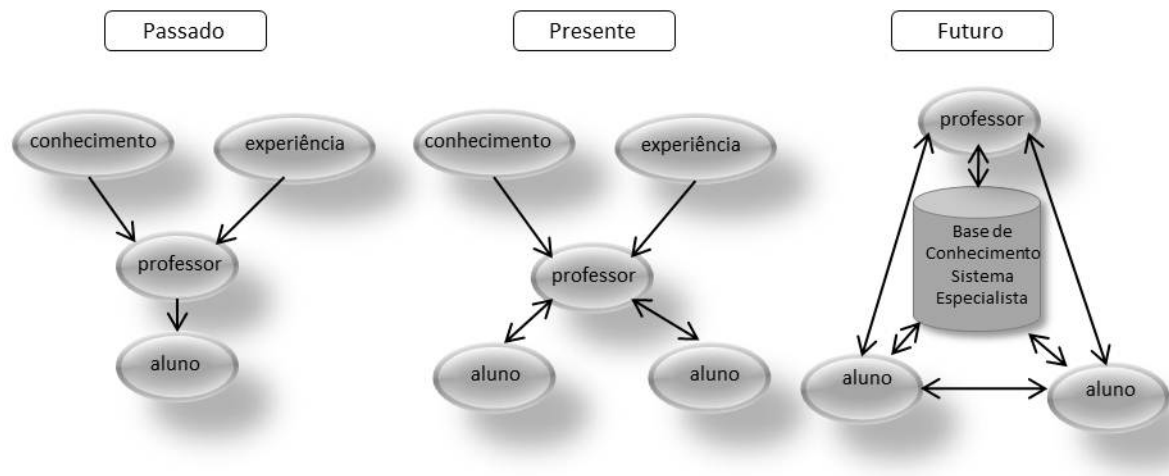


Fig. 2.5: Evolução histórica do paradigma educacional

Na figura 2.6, a relação entre aluno e a rede de informação muda o papel do professor, que se torna um desafiador, mediador ou coordenador dos trabalhos na busca pelas metas a serem alcançadas [Per02]. Por outro lado, os alunos tem a oportunidade de definir seu ritmo de estudo com mais autonomia, deixando a aprendizagem mais flexível, e, ainda, desenvolver trabalhos conjuntos numa relação entre aluno e aluno, caracterizando o aprendizado colaborativo [LDB96].



Fig. 2.6: Modelo de educação baseado em redes

A criação de novos espaços eletrônicos de interação já é visto por alguns, como uma forma de facilitar a aprendizagem, tanto para oferecer suporte para a distribuição de materiais didáticos quanto complemento aos espaços presenciais de aprendizagem [Men04]. As “*lan houses*”, por exemplo, são espaços eletrônicos onde é possível

jogar, encontrar os amigos, receber e enviar mensagens. Existem atualmente cerca de 100 mil espalhados por todos os cantos do Brasil. Dos 59 milhões de brasileiros de mais de 16 anos que acessam a internet, 48% navegam em locais públicos dos quais 29% em lan houses, 10% em escolas, faculdades ou universidades e 9% em postos de acesso público. Com base nisso, o Comitê para Democratização da Informática (CDI) está adotando a estratégia de transformar esses locais em CDI “*lan houses*” dando-lhes um novo significado com acesso a informação e muito conhecimento, além do entretenimento [CDI09].

De qualquer modo, um ambiente virtual de aprendizagem ideal deve propiciar aos alunos e professores mais possibilidades de ação, interação e exploração do que o modelo pedagógico tradicional em sala de aula proporcionando autonomia e aprendizagem colaborativa. Além disso, deve permitir diferentes estratégias de aprendizagem para se adequar ao maior número de pessoas considerando que cada uma delas desenvolve a sua própria estratégia de aprendizagem de acordo com seu interesse, motivação e familiaridade com o conteúdo, dentre outros fatores [Cas05].

2.3 Avaliações Educacionais

Alguns dos mecanismos de avaliação usados atualmente, como questionários, entrevistas, observações, análises de discurso e análise de registros, podem ser agrupados em três grandes categorias relacionadas ao tempo: antes, durante ou depois das ações colaborativas.

No entanto, outra classificação pode utilizar as categorias relacionadas a medições e métodos, como:

- Autoavaliação: Questionários, inventários e testes;
- Entrevistas: Discussões entre instrutores, tutores, professores e participantes;
- Observação: Métodos de exames visuais e documentações de ações e interações dos participantes, diretamente ou em “*videotapes*”;
- Processamento de dados: Estimativas de tempo, frequência e sequência, bem como orientações tomadas pelos participantes durante ações colaborativas;
- Discussões e diálogos: Examinar expressões verbais codificadas em comunicações síncronas e/ou assíncronas;
- Produção: Conteúdo gerado pelos participantes nas atividades colaborativas;

- “*Feedback*”: Depoimentos feitos pelos estudantes para os professores através das ferramentas do ambiente educacional.

Muitos autores defendem a ideia de uma mudança fundamental nas práticas de avaliações que são feitas na aprendizagem tradicional. O fato é que a sociedade atual sofreu grandes mudanças com o advento dos avanços tecnológicos e com a adoção dos sistemas de informação [Bir06].

Os alunos possuem outros recursos para buscar informações além dos livros. Portanto, os métodos de avaliação estão falhando não só para os alunos mas também para os educadores. Estes atores estão inseridos em sistemas de ensino que funcionam de uma maneira conservadora e com poucas ou nenhuma inovação.

Tais métodos de avaliação tomam muito tempo dos instrutores e fazem com que eles ensinem para a avaliação e não para o aprendizado do aluno. Assim, fica clara a diferença entre avaliação da aprendizagem e a avaliação para aprendizagem:

A avaliação da aprendizagem é:

- Unidimensional: direcionada ao conteúdo exposto aos alunos;
- Somativa: totalizadora, quantifica a defasagem existente entre o ensino e a aprendizagem com pouca ou nenhuma informação qualitativa quanto ao processo educacional e possíveis melhorias;
- Inflexível: restrita a métodos e processos convencionais;
- Independente do contexto: focada na metodologia e no eixo temático da disciplina em questão;
- Sem inovação: que apresenta poucos recursos capazes de permitir ao educador e aos alunos adotarem novas alternativas para suprir eventuais diferenças culturais, tecnológicas e sociais, dentre outras.

A avaliação para aprendizagem é:

- Multidimensional: a partir de um planejamento, dá significado ao contexto pedagógico com uma visão holística da avaliação;
- Formativa: uma avaliação dinâmica, ou seja, em movimento que permeie todo espaço educativo;
- Flexível: que permite formas, quantidades e tecnologias adequadas às dificuldades de tempo e recursos de escolas, alunos e educadores;

- Inserida no contexto: que leva em consideração eixos temáticos, aproveitando a sinergia existente no projeto pedagógico;
- Inovadora: que se adapta ao ambiente e aos atores, que nunca são iguais.

Grandes são as vantagens em se implementar um Sistema Integrado de Avaliação (SIA), de forma que ele seja feito como uma avaliação para aprendizagem.

Em resumo, o sistema (SIA) deverá:

- Integrar as antigas e novas maneiras de avaliações;
- Prover novas perspectivas nas validações dos testes;
- Integrar métodos somativos e formativos;
- Ser econômico.

Portanto, para os estudos desta dissertação, serão consideradas três grandes categorias de avaliação:

- Diagnóstica: avalia qual é o nível atual de conhecimento/aprendizado do aluno. Tem como objetivos principais identificar as competências do aluno e orientar o aluno a um grupo ou nível de aprendizagem, segundo algum critério educacional. Deve-se, no entanto, evitar rotular os alunos segundo os dados fornecidos, mas sim como um conjunto de indicações a partir do qual o aluno consiga seguir um processo de aprendizagem mais efetivo;
- Somativa: condensa os resultados ao final de uma etapa do ensino. Tem como objetivo oferecer uma apresentação de resultados obtidos em uma situação educativa. De uma forma quantificada, visa retratar a distância entre o ensino e o aprendizado atingido, de acordo com a meta arbitrada. Essa avaliação tem lugar em momentos específicos ao longo de um curso, como por exemplo, no final de um período letivo;
- Formativa: ocorre ao longo do processo com o intuito de auxiliar o aluno. Trata-se de uma forma de avaliação em que a preocupação central reside em coletar dados para reorientar o processo de ensino-aprendizagem. A avaliação formativa não deve ser, portanto, verificada por uma nota, mas sim por meio de comentários e/ou análises estatísticas, por exemplo.

2.4 Conclusão

Neste capítulo foram considerados alguns fundamentos teóricos que serão utilizados no desenvolvimento dos trabalhos. Foram apresentados detalhes que tornaram o serviço de mensagens curtas (SMS) um padrão que pudesse ser utilizado em diversas aplicações, apesar de sua simplicidade e limitações. Também foram descritos alguns de seus principais elementos e suas atribuições para que os protocolos utilizados neste serviço possam aderir a modelos padronizados e assim facilitar sua integração com diversos ambientes e arquiteturas de “*hardware*” e “*software*”.

No que se refere aos ambientes de ensino, estão associados a um conjunto de ferramentas utilizadas no processo de aprendizagem e sua relação com sua concepção virtual de ambiente de aprendizagem (AVA). Foi destacada a necessidade de se romper paradigmas, alterando-se o foco principal do ensino e aprendizagem, repensando-se a educação e associando-se a tecnologia ao conhecimento. Neste sentido, analisou-se as mudanças ocorridas desde a introdução da tecnologia no sentido professor-aluno até o desenvolvimento dos sistemas especialistas com a formação de bases de conhecimento, da Internet e suas contribuições para um novo paradigma educacional com foco no aluno. Neste novo modelo são consideradas outras fontes de conhecimento além do professor, onde as relações entre seus componentes se equacionam num ambiente de aprendizagem composto por grupos de ferramentas que poderão proporcionar a construção do conhecimento através das relações aluno-aluno, aluno-professor, aluno-conteúdo e aluno-tecnologia, caracterizando-se por um aprendizado colaborativo e interativo. Apresentou-se também o uso das avaliações como ferramenta formativa e parte dos esforços para a introdução de novas tecnologias aos ambientes educacionais.

Capítulo 3

A EDUCAÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR

3.1 EAD no Brasil

A Educação a Distância é um grande movimento em forte expansão no Brasil. Muitas instituições tem projetos próprios ou em conjunto com outras instituições, com o objetivo de desenvolver ferramentas e ambientes que possam ampliar o alcance dos cursos oferecidos ou ainda para servir como ferramenta de apoio ao cursos presenciais. Por outro lado o Ministério da Educação (MEC), antes, por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED) [MEC08] e a partir de Maio de 2011, através das secretarias de educação básica ou superior [Dec11], atua como um agente de inovação tecnológica nos processos de ensino e aprendizagem, fomentando a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e das técnicas de educação a distância aos métodos didático-pedagógicos. Além disso, promove a pesquisa e o desenvolvimento voltados para a introdução de novos conceitos e práticas nas escolas públicas brasileiras. Buscando uma uniformidade de interpretação e a regulamentação, a Educação a Distância foi definida como a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos

diversos. Essa definição está presente no Decreto 5.622, de 19.12.2005 (que revoga o Decreto 2.494/98), que regulamenta o Art. 80 da Lei 9394/96 (LDB) [SEE08].

É importante salientar no entanto que além dos esforços de inclusão digital, fundamentais para permitir a utilização destas novas tendências por todos os cidadãos, é necessário que se intensifique o investimento em comunicação visando disponibilizar o acesso em alta velocidade a todos os potenciais usuários destes novos sistemas em todas as regiões do país.

Os cursos superiores a distância tiveram início aproximadamente em 1999 e, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), metade das matrículas em cursos superiores a distância são em licenciaturas, como por exemplo o curso de pedagogia que concentra 34,2% delas [INE09]. Ainda segundo o INEP, as matrículas de nível superior em educação a distância cresceram 158 vezes entre 2000 e 2009, passando de 5.287 no primeiro ano para 838.125. O levantamento aponta ainda que entre 2008 e 2009 o número de cursos de graduação a distância cresceram 30,4%, enquanto os presenciais 12,5%, demonstrando que, uma das principais vantagens da educação a distância é o potencial de democratizar o acesso ao ensino superior.

As mulheres estão em maior número na educação a distância (53,4%). A idade dos alunos é mais avançada do que na educação presencial, na faixa de 30 a 34 anos. As matrículas se concentram em instituições privadas, que chegam a ter três vezes mais alunos que as públicas [ABE09].

Para o Ministério da Educação e Cultura (MEC), com o crescimento da modalidade a distância, esta passa a ser gerida pelas secretarias convencionais, ou seja, com as mesmas orientações das modalidades presenciais. Portanto, os projetos da antiga Secretaria de Educação a Distância migraram para a Secretaria de Educação Básica ou de Ensino Superior.

3.2 Os Objetos de Aprendizagem e a Hipermídia

Uma definição simples e de fácil entendimento, é a de que um Objeto de Aprendizagem é um recurso digital (imagem, filme, etc.) que pretende ser utilizado para fins pedagógicos e que possui, internamente ou através de associação, sugestões sobre o contexto apropriado para sua utilização [Sos02].

Os “Objetos de Aprendizagem” podem trazer em seu contexto, direta ou indiretamente, áreas diversas como a filosofia, a semiótica, a psicologia, a antropologia, a computação gráfica, a animação, as engenharias, as ciências cognitivas, a publi-

cidade, o “*marketing*”, as comunicações, o “*design*”, as críticas literária e artística além da narratologia entre outras. Classificados como Híbridos [Men04], os Objetos de Aprendizagem envolvem programação, roteiro de navegação, design de interface, técnicas de animação e usabilidade. Manifesta-se portanto a natureza intersemiótica da Hipermedia, a constelação e a intersecção de linguagens ou processos sógnicos que neles se concentram [Men04].

Pode-se destacar a interação e a imersão como causa e efeito de ferramentas aplicadas à educação [Cas05]. A interatividade é uma propriedade intrínseca da comunicação digital [San04], e está relacionada com ações reativas do aluno que se dão dentro de parâmetros que são as regras e instruções estabelecidas pelas variáveis da ferramenta educacional. Mas pode haver também uma alta interatividade em soluções de maior complexidade, multiplicidade, não-linearidade [Men04], bidirecionalidade, potencialidade, permutabilidade (combinatória), imprevisibilidade etc., permitindo ao aluno uma maior participação e criatividade. A interatividade não é caracterizada apenas como experiência ou agenciamento do estudante, mas como possibilidade de criação de uma obra aberta e dinâmica, em que os experimentos e novas situações de aprendizagem se reconstróem a cada lição, a medida que se utilizam signos na formação do conhecimento [Ism11c].

A imersão é outra propriedade esperada da comunicação digital, ela deve se acentuar com identificação de um espaço simulado e a possibilidade do aluno ser envolvido por esse espaço como na realidade virtual, principalmente com a utilização dos objetos de aprendizagem, onde se pode alcançar altos níveis de imersão, constituindo-se assim no paradigma da construção espacial do ambiente virtual – a geração de objetos e ambientes configuráveis através da modelagem de componentes e dispositivos [Pop04]. Além da produção visual, outras ferramentas de comunicação podem contribuir de maneira pedagógica, intensificando a interação entre os agentes educacionais e oferecendo assim melhores oportunidades para a assimilação de um conhecimento [Law04].

Pode-se definir a hipermedia como uma linguagem complexa e híbrida, que possui cinco características fundamentais:

1. Hipertextualidade: é a forma fragmentada e descentralizada de distribuição das informações num dado ambiente virtual, caracterizada pelo hipertexto, possibilita a leitura não sequencial do conteúdo e a flexibilidade no acesso às informações pertinentes.
2. Navegabilidade: é a capacidade de se mover no espaço virtual. Além de disponibilizar vários caminhos, deve apresentar variações na forma de navegação.

3. “Não-linearidade”, está relacionada com a mobilidade do usuário que não impede a escolha dos caminhos a serem percorridos, apesar de um fluxo de navegação bem sinalizado. Fornece a impressão de que há sempre mais informações a serem descobertas pelo usuário.
4. Hibridismo: é a característica de uma interface que permite integrar imagens, ilustrações, fotografias, animação e som originando um novo contexto visual e semântico.
5. Interatividade: é a capacidade que o aluno tem de acessar, estabelecer relações e interferir nos documentos, modificando as informações, configurando, e participando na formação do conhecimento. Ao contrário de uma simples animação, em um sistema interativo, o aluno pode seguir sentidos distintos para o mesmo programa, não sendo possível para o autor do sistema prever a multiplicidade de sentidos possíveis seguidos durante a utilização da ferramenta de aprendizagem.

Apesar de já habituado com esse universo eletrônico, o uso de hipermídias na criação de ambientes com atividades pedagógicas, coloca o aluno frente a situações de aprendizado participativas ampliando desta forma seu senso crítico.

O aluno, membro da atual revolução tecnológica, possui uma maior facilidade de adotar novas alternativas, seja através da proximidade com a linguagem visual e/ou do uso de dispositivos móveis [Men04], facilitando assim, a introdução de novos recursos educacionais. Como ferramenta adicional, os ambientes virtuais podem oferecer alternativas para que os educadores, utilizando outras ferramentas, possam despertar nesse estudante moderno um interesse ainda maior pelos estudos. A Hipermídia pode cumprir um importante papel, se transformada em aliada do processo educacional, se usada com critério e se proporcionar a reflexão e o desenvolvimento da criticidade do aluno [Sil05].

Fazer dessas tecnologias ferramentas pedagógicas é um dos grandes desafios da escola do século XXI. A tecnologia precisa ser pensada como uma ferramenta que propicia mudanças. Ou seja, se um professor as utiliza para melhorar o currículo, atualizar suas práticas pedagógicas e dar acesso à informação, então podemos dizer que a tecnologia foi usada de maneira efetiva e, de fato, provocou mudanças.

Deve-se, portanto, preocupar em oferecer um currículo mais atraente e práticas pedagógicas mais inovadoras. É preciso ter em mente um objetivo claro e só depois pensar nos meios para atingir essa meta.

3.3 Conclusão

Neste capítulo fez-se considerações relativas à aplicação da tecnologia na educação e o acompanhamento feito através de alguns órgãos governamentais. Destacou-se também a importância dos avanços tecnológicos para o ensino e para a inclusão cultural no país. Ao se apresentar os “Objetos de Aprendizagem” e suas peculiaridades, destacou-se a importância destes para a utilização dos ambientes virtuais, com ênfase à interação como principal ferramenta para o amadurecimento do conhecimento e que pode facilitar a integração e o aprendizado colaborativo. Ao se definir a hipermídia como uma linguagem complexa e híbrida, com suas características fundamentais, pôde-se considerar modelos alternativos que se utilizam de ferramentas modernas, como dispositivos móveis por exemplo, para oferecer uma abordagem estruturada, com facilidade de manutenção, flexibilidade de expansão e portabilidade, podendo significar assim uma contribuição significativa deste trabalho para o cenário atual da educação. No próximo capítulo, será detalhado o sistema proposto “SMS2E”. A partir da introdução de um procedimento formativo serão consideradas alternativas técnicas para sua utilização como objeto de aprendizagem. Utilizando-se de dispositivos móveis e mensagens curtas, serão verificadas diferentes configurações e possibilidades para o gerenciamento, consolidação e apresentação dos resultados de pesquisas dinâmicas, que serão integradas aos procedimentos formativos como resposta tecnológica para a inclusão e melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Capítulo 4

O SISTEMA FORMATIVO SMS2E

4.1 Procedimentos Formativos

A ideia de formar está associada ao ato de construir, ou ainda, acumular elementos buscando uma organização, identificar em um conjunto de partes um sentido para o todo. Este ponto de vista confere ao ato de educar a tarefa de desenvolver ligações entre sequencias de conteúdos que conduzam a um aprendizado. Trata-se, assim, de um caminho que deve ser trilhado passo a passo [Sil06].

Integrado a este processo, um procedimento formativo é toda ação que oferece aos alunos e educadores a possibilidade de se identificar a necessidade ou não de corrigir um estado, uma situação, um momento do processo de aprendizagem [Fer06].

Neste caso, o sucesso está vinculado a que todos assimilem o conhecimento promovido durante o processo de ensino e aprendizagem. A sutil diferença entre as avaliações convencionais e o procedimento formativo está no tempo de reação. No caso dos procedimentos formativos, o que se pretende assegurar, tanto no ensino quanto na aprendizagem, é que o conteúdo transmitido esteja sendo assimilado corretamente, durante o processo. Nas avaliações convencionais, ditas somativas, esta informação ou resultado normalmente ocorre em momentos em que se torna difícil a execução de alguma ação corretiva, se necessária [Ism11d].

No entanto, estes procedimentos não se opõem às avaliações somativas ou classificatórias, que se caracterizam por serem aplicadas com o objetivo de atribuir uma nota aos estudantes, quantificando o quanto aprenderam ao final do processo [Rod93].

4.1.1 Divergências que podem se tornar críticas

A autoanálise presente no procedimento formativo deve tornar evidentes as diferenças, se houverem, entre o que o aluno pressupõe ter assimilado, e o conhecimento que o educador pressupõe ter promovido [Win02].

Sem os objetivos de punir ou premiar, um procedimento formativo aceita que existem os diferentes ritmos de assimilação entre cada aluno, bem como as diferentes dinâmicas de cada processo de aprendizagem. Assim, pretende demonstrar estas descontinuidades antes que se tornem abismos intransponíveis, ou mesmo que o próprio educador não consiga entender em que trecho da trajetória sua orientação foi perdida [Per02].

Ao privilegiar os resultados parciais obtidos pelos estudantes durante os processos formativos, distribuídos por todo o período letivo, o educador diminui o peso das notas verificadas nas provas finais. Não obstante, oferece ainda maiores possibilidades aos alunos e outros colaboradores de trocar experiências e promover mudanças com menor prejuízo de tempo e esforço. A proposta de um aprendizado com ênfase em procedimentos formativos atende ainda a LDB 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), que determina que a avaliação seja contínua e cumulativa e que os aspectos qualitativos prevaleçam sobre os quantitativos [LDB96].

No entanto, a frequência e a qualidade são igualmente importantes para que seja detectada alguma descontinuidade durante o processo de aprendizagem.

Neste sentido, procedimentos formativos favorecem a cooperação e a inclusão, configurando-se ainda como uma mudança social a medida que favorece o acesso ao conhecimento, democratizando assim o direito de aprender.

Para que a avaliação sirva à aprendizagem é essencial conhecer cada aluno e suas necessidades. Assim o professor poderá pensar em caminhos para que todos alcancem os objetivos [Dow01]. Trata-se, portanto, de uma tarefa adicional a uma estrutura educacional já sobrecarregada e com todas as dificuldades conhecidas nas escolas, nas famílias e em todos os agentes envolvidos na educação. Para que esta iniciativa tenha o sucesso esperado será necessário recorrer a novas ferramentas que conciliem os desafios e objetivos mas sem a sobrecarga prevista.

4.1.2 Uma alternativa eficaz

A proposta pedagógica, resultado de um acordo entre os agentes envolvidos no processo educacional, serve também como guia para os procedimentos formativos [Fer06].

Com o conteúdo a ser abordado, será possível então, estabelecer um eixo temático e assim elaborar questões que, além de ratificar os conceitos apresentados, desafiem os estudantes a raciocinar a respeito do que virá a seguir. Quando o educador discute com os estudantes os objetivos de uma atividade e oferece visibilidade quanto à melhor assimilação dos conceitos apresentados, permite que eles acompanhem o próprio desenvolvimento e interajam em busca de uma uniformidade no entendimento. Assim, ocorre também um esforço conjunto em busca da correção de entendimentos incompletos ou indevidos. Estes desvios podem ocorrer pela metodologia utilizada ou pela dificuldade de algum aluno ou ainda por diversos outros possíveis fatores presentes na relação entre ensino e aprendizagem.

Com este objetivo, as avaliações sucessivas e amplamente discutidas podem ser uma alternativa interessante e eficaz. No entanto, a palavra avaliação é carregada de um preconceito que reduz e prejudica sua utilização. Do lado do educador ela é vista como uma sobrecarga de trabalho relativo à sua elaboração e correção. Do ponto de vista do aluno é considerada uma ferramenta injusta de punição ou de medição que atua pontualmente em um processo contínuo; uma ferramenta que transfere, quase que exclusivamente ao aluno, a penalização por qualquer possível falha na relação entre o ensino e a aprendizagem. Portanto, o termo Procedimento Formativo seria mais apropriado para designar uma nova ferramenta cuja proposta vai além de medir conteúdos assimilados ou não. Este novo recurso deve ser integrado ao processo educacional e utilizado com grande frequência e inteligência para ensinar e promover a participação de todos, além da identificação e da correção imediata de possíveis desvios de aprendizagem.

Na elaboração de um procedimento formativo deve-se lembrar que observar, perceber e entender são ações que levam a resultados muito subjetivos e que precisam ser qualificados e quantificados para que se consiga monitorar a efetividade do processo de aprendizagem. O ideal seria fazê-lo a cada instante do processo educacional, para que se minimizasse a possibilidade de qualquer defasagem entre o ensino e a aprendizagem [Val07].

No entanto, são tarefas que podem consumir recursos já escassos de educadores e alunos que se esforçam em tentar cumprir, nos mesmos e tradicionais períodos letivos, os currículos cada vez maiores e complexos. Para que estes procedimentos não comprometam demasiadamente o tempo e os recursos dos professores e estudantes, eles precisam ser feitos com baixo custo, alta velocidade, visibilidade e efetividade [MEC07].

Este trabalho mostra o uso de uma alternativa onde isso pode ser feito com a ajuda da tecnologia. Inicialmente o educador deve perceber como essa prática ajuda

a direcionar todo o processo de aprendizagem onde, suas conclusões podem servir tanto para suscitar ações individuais como para redefinir os rumos de um projeto para a classe como um todo [Vie00].

Esse processo pode ir além da análise do domínio de conteúdos e conceitos, pode também contribuir para mostrar como está a relação entre os colegas e até mesmo com o professor [Isml1d].

O anonimato é um ponto importante para que todos possam expor seu ponto de vista sem qualquer constrangimento e longe da figura punitiva da avaliação. Com a visão da situação da turma será possível discutir com o professor e os colegas, relatar dificuldades e retrabalhar aquilo que não foi aprendido.

Outro valor agregado com estes procedimentos é a autonomia dos alunos que podem se manifestar de maneira democrática. Assim, o aluno deve ser motivado a dizer sem medo de ser punido o que sabe e o que não sabe. Se ele percebe que não há punição nem exclusão, mas um processo de melhoria, o procedimento pode ser incorporado com os melhores resultados nesse ambiente de aprendizagem [Asc07].

4.2 Uma solução com configuração local

O estudo de um ambiente que utiliza uma tecnologia para procedimento formativo pode facilitar a identificação das principais contribuições com a adoção das propostas deste trabalho.

Existem algumas soluções conhecidas que atendem aos objetivos pedagógicos esperados com a introdução de ferramentas de interação e avaliação. Em geral são sistemas dedicados de perguntas e respostas que, introduzidos em sala de aula, estão entre os mais utilizados por estudantes e professores que se utilizam desta modalidade de ensino. De fato, estes sistemas já estão presentes em mais de 400.000 salas de aula presenciais em diversas partes do mundo, figura 4.1.

Neste modelo os estudantes são envolvidos e comprometidos, facilitando a interação entre professor e estudante em um ambiente dinâmico, e que encoraja a discussão e participação em sala de aula. Alunos são motivados a responder as questões anonimamente, afastando-se da inibição que restringe, muitas vezes, sua participação e seu envolvimento nos temas e avaliações.

Telas em “LCD” dão aos estudantes respostas em tempo real e fazem com que a navegação fique mais fácil. Utiliza software dedicado nos terminais, disponíveis em várias línguas. Permitem a elaboração de questões do tipo:

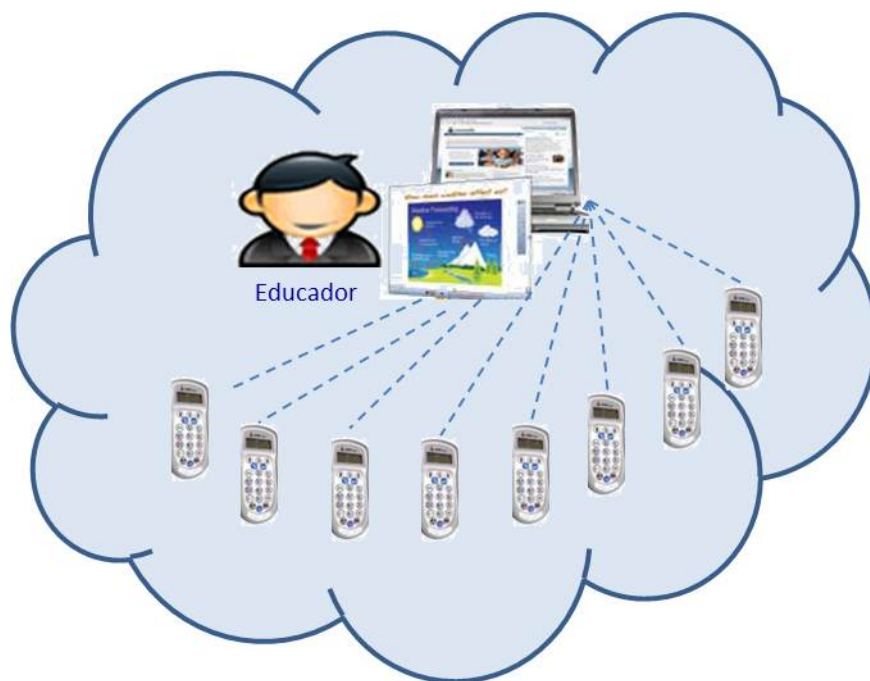


Fig. 4.1: Ambiente Presencial com Equipamentos Dedicados. Copyright © Engaging Technologies, LLC. All rights reserved.

- Múltipla escolha;
- Múltipla resposta;
- Sim e não;
- Verdadeiro e falso;
- Ranking;
- Números e textos.

Opera por gerenciamento do estudante ou do professor. A comunicação é feita por rádio frequência (RF), tornando assim o equipamento simples de instalar e de usar. Propicia assim diversas formas de interação e avaliação em tempo real. Através de uma biblioteca de modelos, previamente programados, permite desafiar os estudantes a pensar sobre os temas abordados, estimular sua participação e apresentar os resultados de suas conclusões e avaliações, preservando seu anonimato, figura 4.2.

Apesar de muito utilizados e com muitos benefícios, estas soluções apresentam algumas características que podem restringir o uso, como sua disponibilidade e o custo total de propriedade que inclui aquisição, treinamento, manutenção, reposição e evolução [Che04]. Estes custos decorrem principalmente de:



Fig. 4.2: Telas de Procedimentos Formativos. Copyright © Engaging Technologies, LLC. All rights reserved.

- Equipamentos dedicados;
- Software dedicados;
- Disponibilidade restrita;
- Manutenção restrita;
- Custo de reposição (aplicação dedicada);
- Falta de portabilidade (plataforma dedicada);
- Falta de mobilidade (ambiente presencial);
- Falta de interoperabilidade;
- Treinamento específico.

O uso de equipamentos dedicados pode oferecer um conjunto maior de funcionalidades já que, permite a adequação dos terminais às atividades pedagógicas e avaliativas [Gal92]. As interações podem ser planejadas de modo a extrair dos equipamentos e dos programas os recursos mais adequados às lições em andamento. No

entanto, a especificidade destes dispositivos reduz sua escala de produção e aumenta, desta forma, o custo de produção e distribuição, dentre outros.

A adoção de programas dedicados proporciona, igualmente, maior flexibilidade na elaboração de atividades acadêmicas já que associa recursos eletrônicos dos terminais e das unidades de instrução com os temas estudados, oferecendo uma melhor explanação dos temas estudados, bem como das possibilidades de procedimentos formativos, figura 4.3.



Fig. 4.3: Topologia que Utiliza Sistemas Dedicados. Copyright © Engaging Technologies, LLC. All rights reserved.

A disponibilidade restrita está associada à utilização destes equipamentos e programas estritamente aos ambientes educacionais a que se destinam. A especificidade de recursos agrega valor, a medida que aumenta o poder de utilização e alternativas às estratégias educacionais, mas também pode reduzir consideravelmente a disponibilidade, principalmente a medida que exista uma adequação destes recursos a cada ambiente de aprendizagem, já que não permite o intercâmbio de ferramentas e muitas vezes o reuso de plataformas de “*hardware*” e “*software*”.

Como consequência da adoção de soluções dedicadas, a manutenção se torna

relativamente restrita já que, limita a oferta de partes de reposição e dos prestadores de serviços autorizados e capacitados a executá-los.

Não obstante, o custo de reposição, no caso da necessidade de substituição de itens desta configuração, também pode ser comprometido já que, são partes provenientes de fornecedores restritos e com garantia de fornecimento duvidosa a longo prazo.

A portabilidade é outro fator restritivo, uma vez que estas tecnologias não utilizam padrões universais, podendo inclusive haver rupturas entre versões de diferentes modelos na linha de um mesmo fornecedor.

A ausência de um padrão de comunicação, além de terminais apropriados e de uma estrutura de rede com cobertura geográfica global, tornam estas soluções difíceis de serem adotadas em aplicações a distância, restringindo de maneira considerável a mobilidade.

A falta de interoperabilidade é decorrente principalmente da inovação aliada à ausência de padrões, o que dificulta o intercâmbio de recursos entre diferentes fabricantes.

A adoção de novas ferramentas tecnológicas na área educacional pode enfrentar grandes resistências, principalmente, por administradores e educadores que não se adaptam facilmente ao uso destes novos recursos [Pag04]. Portanto, treinar os alunos e educadores, para que se sintam confortáveis ao utilizar estes sistemas, tornou-se um fator ainda mais importante no planejamento destes projetos [Oli05]. No caso de sistemas dedicados o treinamento específico restringe os investimentos e a flexibilidade na formação dos usuários.

4.3 Uma Resposta Tecnológica Inclusiva

É na criatividade do educador e na efetiva utilização dos recursos tecnológicos, por todos os agentes envolvidos com o processo de aprendizagem, que reside o seu verdadeiro potencial e a sua aplicabilidade [Nie98].

Cabe ao Educador, durante o processo de elaboração de sua metodologia formativa, identificar os pontos-chaves dos temas abordados em sua disciplina e assim desenvolver uma estratégia apoiada em questões que conduzam os alunos ao caminho do conhecimento. Estas questões vão utilizar ferramentas que facilitem sua exposição, consolidação de respostas e apresentação de resultados. As imagens destes resultados devem permitir que os alunos se autoavaliem e que os Educadores identifiquem possíveis distorções de entendimento ou desvios graves de assimilação dos conceitos desenvolvidos, durante o processo educacional, ainda na dinâmica da sala

de aula, seja esta presencial ou a distância.

Considerando-se a metodologia de ensino, a proposta pedagógica e os critérios de apresentação, participação, interação, colaboração e avaliação, pode-se promover uma melhor educação apoiada por recursos tecnológicos, preferencialmente se forem de baixa complexidade e de baixo custo [Nie02].

A dinâmica operacional promovida pelas diferentes composições de ensino presencial, eletrônico e a distância é resultado também, de um excelente planejamento e de um bom domínio da tecnologia escolhida, principalmente da disponibilidade e confiabilidade desta tecnologia. Todos estes fatores são favorecidos quando se utilizam soluções simples, flexíveis e que utilizem aparelhos populares, que utilizem uma tecnologia estável e confiável:

- de uso simplificado;
- que não requeiram cursos para sua manipulação;
- de fácil aquisição;
- de fácil reposição e;
- que possam proporcionar uma solução eficaz.

4.4 O SMS2E

A sigla SMS2E é uma referência ao uso do SMS para Educar. O SMS2E é, portanto, uma ferramenta desenvolvida para facilitar a utilização de procedimentos formativos. O nome se refere ao uso de recursos SMS (*Short Message Service*) em ambientes educacionais presenciais ou a distância. Conforme descrito anteriormente, com criatividade, esta ferramenta pode oferecer as características necessárias para promover a interação, verificação da assimilação de conteúdos, uniformidade do conhecimento adquirido e ao mesmo tempo motivar os alunos e professores, além de preservar o anonimato nas etapas de medição intermediárias do processo educacional.

4.4.1 O SMS como ferramenta E-Learning

Uma ferramenta de E-Learning que possa ser utilizada com frequência, de baixo custo e flexível pode ser o SMS (*Short Message Service*), uma tecnologia de comunicação que envia e recebe textos entre telefones celulares, PC ou “*Gadget*” para um

ou múltiplos aparelhos. Foi criado no final da década de 80 pelo engenheiro finlandês Matti Makkonen. O pesquisador tinha como objetivo desenvolver um sistema de mensagens bem simples que funcionasse mesmo quando os aparelhos estivessem desligados ou fora da área de cobertura. A ideia surgiu em uma conversa informal com dois colegas, em uma pizzeria em Copenhague, em 1984. Na época, Matti não guardou os documentos originais e nem se preocupou em patentear a ideia sem ter certeza do que iria acontecer.

Em 2008, o engenheiro recebeu o prêmio de inovação pela paternidade do invento, que foi outorgado pela revista “*The Economist*”. O primeiro SMS foi enviado em dezembro de 1992 de um computador pessoal (PC) para um telefone celular na rede GSM da Vodafone no Reino Unido. Esta tecnologia permite o envio e recepção de mensagens entre telefones móveis simples e através da Internet.

Para otimizar os recursos e principalmente minimizar a carga dos sistemas de comunicação, os criadores do SMS propuseram a utilização de mensagens com um tamanho máximo de 160 caracteres, oferecendo um serviço simples de envio e resposta de mensagens. Assim, o SMS foi projetado para entregar pequenos pedaços de informação, chamados pacotes de dados ou mensagens de texto. Algum tempo depois, as operadoras de telefonia móvel adotaram o padrão de escrita de usuários para 140 caracteres mais 20 de controle.

O SMS é mais discreto que a mídia tradicional, o que o torna uma forma ideal de comunicação quando não se deseja que outros escutem o que se está enviando ou recebendo. Normalmente, gasta-se menos tempo para enviar uma mensagem de texto do que para fazer uma ligação telefônica ou enviar um e-mail. Considerando-se todos os custos envolvidos, o envio de mensagens do tipo SMS é mais barato do que todos os outros processos de comunicação. Pode ser enviado e recebido em qualquer tempo e em qualquer local, de fácil utilização está presente em praticamente 100% dos celulares fabricados hoje em dia.

Quando se envia uma mensagem SMS para um destino, esta mensagem não vai diretamente para o receptor, ela fica armazenada no centro de operação SMS (“*SMS Center*”) até que o receptor esteja acessível, como por exemplo, entre na área de cobertura, ficando apto a receber a mensagem. A vantagem disto é que o celular do receptor não precisa estar ativo ou dentro da área de cobertura para que ele possa receber a mensagem. Outro recurso interessante é que esta mensagem pode ainda ficar armazenada na memória do celular do receptor até que ele decida apaga-la.

O emissor e receptor se conectam através do canal de comunicação da operadora, que aproveita a infraestrutura de voz, dados e imagens existente. Portanto, aproveita a mesma cobertura oferecida pelas operadoras de telefonia móvel para a distribuição

de mensagens de texto.

Além das mensagens de uma pessoa para outra, o SMS também pode ser usado para enviar uma mensagem para um grande número de pessoas de uma só vez, seja buscando os membros desse grupo em uma lista de contatos, seja enviando para todos os usuários de uma área específica. O nome desse serviço é SMS “*broadcasting*” e ele é usado por empresas para se comunicar com grupos de funcionários ou para distribuir notícias online, campanhas de SMS “*Marketing*” e outras informações para os assinantes. Dentro do ambiente educacional, ele pode ser utilizado, por exemplo, para facilitar o envio de alertas, tarefas e outros comunicados importantes [Ism11a].

Os jovens tiram proveito de uma comunicação mais objetiva e com um menor custo, se comparado com o minuto de ligação por voz. Inicialmente, as operadoras de telefonia móvel deram pouca importância ao SMS privilegiando os serviços de voz, WAP e internet e foram atropelados pela popularidade do SMS juntos aos usuários mais jovens que revolucionaram o uso da tecnologia. Nesse contexto, eles criaram uma linguagem própria com palavras curtas, adequada às limitações da tecnologia SMS. Nesse mesmo cenário, os brasileiros apelidaram o SMS de “torpedo”.

Neste serviço de mensagens curtas, a quantidade de dados contidos em uma mensagem é limitada. Conforme mencionado anteriormente, uma mensagem SMS pode conter no máximo 140 bytes (1120 bits) de dados, ou seja: 160 caracteres se for utilizada a codificação de caracteres de 7-bits (caracteres do Latin como alfabeto inglês, português, francês, espanhol entre outros) ou 70 caracteres se for utilizada a codificação de caracteres 16-bit “*Unicode UCS2*” (caracteres não-latinos como caracteres chineses). Portanto, as mensagens de texto do tipo SMS podem conter dados em todos os idiomas suportados pelo Unicode, incluindo Árabe, Chines, Japonês e Coreano.

Uma das grandes vantagens do SMS é que ele é suportado pela maioria dos telefones móveis GSM. Quase todos os planos de operadoras de telefonia móvel incluem o serviço de mensagem SMS com custos acessíveis e até gratuitos. Por outro lado, outras tecnologias móveis como WAP e Java móvel não são suportados na maioria dos modelos mais antigos de telefones móveis.

Apesar da tecnologia SMS estar restrita a uma quantidade limitada de dados, foi desenvolvida uma extensão denominada “SMS Concatenado ou Longo” para superar essa desvantagem. Neste caso é possível utilizar mais do que 160 caracteres utilizando-se um conceito de pacotes que podem ser reorganizados no destino. Assim, o celular do emissor quebra a mensagem longa em partes menores e envia cada uma delas como um simples SMS. Quando essas mensagens chegam ao destino, o celular do receptor montará de volta a mensagem longa. A dificuldade do SMS concatenado

é que ele não é tão amplamente suportado pelos dispositivos sem fio quanto o SMS convencional, o que restringe o seu uso.

Com o objetivo de estender o uso desta tecnologia para aplicações mais sofisticadas foi criado o EMS, que possibilita o envio de imagens, animações e melodias, já que esse tipo de conteúdo não é suportado pelo padrão SMS convencional. Além disso, o formato do texto contido em uma mensagem EMS pode ser configurável, ou seja, o emissor pode especificar se o texto será exibido em formato negrito, itálico, em fonte de tamanho grande ou pequena. No entanto, a principal desvantagem é que ele não é tão amplamente suportado em dispositivos “*wireless*” quanto é o SMS; normalmente, mesmo os dispositivos com o EMS habilitado, possuem apenas uma parte das características definidas na especificação EMS.

Atualmente, o sucesso das mensagens é responsável por uma boa parte das receitas das operadoras de telefonia celular. Isto se deve ao grande número de mensagens trocadas diariamente e a algumas características que também são de grande interesse para este trabalho:

- Alta disponibilidade: As mensagens SMS podem ser enviadas e lidas a maior parte do tempo, já que, quase todos possuem e carregam um celular a maior parte do tempo e assim podem enviar e ler uma mensagem SMS a qualquer hora e em qualquer lugar seja no escritório, no ônibus ou em casa;
- Operação mesmo em espera: Mensagens SMS podem ser enviadas para um telefone que esteja até mesmo desconectado. Diferentemente de uma chamada telefônica, uma mensagem SMS pode ser enviada mesmo que o celular do destinatário esteja temporariamente indisponível - esteja desligado ou sem disponibilidade de sinal - pois a mensagem será armazenada pela operadora que a enviará quando o aparelho destinatário estiver conectado novamente;
- Discrição: O alerta de recebimento de mensagem SMS pode ser configurado para não perturbar o destinatário e o ambiente de recepção. Neste modo, a comunicação via SMS não produz muito ruído e não precisa chamar a atenção da pessoa que irá recebê-la ou de outras pessoas no ambiente, podendo até ser respondida em um outro momento;
- Alcance Geográfico: As mensagens SMS são amplamente suportadas em todo o mundo, 100% dos aparelhos GSM suportam SMS e as mensagens SMS podem ser trocadas entre diferentes operadoras por todo o mundo, como pode ser visto na figura 4.4, referente à América Latina, por exemplo;

Algumas outras características favorecem a utilização dos SMS em aplicações sobre redes sem fio:

- Alcança um número maior de usuários;
- Mensagens SMS podem transportar dados binários além de texto como tons de chamadas (*ringtones*), imagens, logotipos de operadoras, animações, Vcards, Vcals (entradas de calendários), etc;
- Suporta diferentes tipo de tarifação, como a reversa por exemplo, que permite que o pagamento seja feito por quem recebe a mensagem (serviço), como ocorre quando se envia um “*ringtone*” por solicitação de um usuário, por exemplo.



Fig. 4.4: Distribuição de celulares por região. Fonte: Teleco e UIT

Portanto, o SMS é uma tecnologia que realmente se tornou muito utilizada e vem ajudando as pessoas devido a sua simplicidade de uso, baixo custo e uma política democrática de acesso, Tabela 4.1. Hoje em dia o SMS é utilizado em grande escala e auxilia vários tipos de atividades produtivas, de fácil comunicação, atinge todas as classes sociais e tornou-se mania nacional no Brasil e no exterior.

Como ferramenta educacional, pode contribuir muito como elo de conexão entre alunos, educadores e o ambiente educacional. Pode ser considerada uma resposta tecnológica que, se utilizada adequadamente, pode ainda promover a interação, a colaboração e uma melhoria no aprendizado, o que caracteriza uma tecnologia eficaz de aprendizagem [Ism11a].

Em resposta à demanda pela criatividade e inovação educacional recorre-se ao “educador moderno” que tem, ainda mais, a necessidade de incentivar e motivar os alunos a aprender. Não obstante, ao se introduzir o uso de uma tecnologia simples e efetiva, pode-se criar situações com enormes potenciais de aprendizagem e procedimentos formativos [Ism11b].

Imersos em um mundo eletrônico, encontram-se alunos e educadores que, as vezes, por falta de acesso, se sentem sim, afogados nele, mas ainda com uma enorme expectativa quanto a adoção de novas ferramentas que consigam conectá-los como um dos atores destes novos modelos de ambientes de ensino e aprendizagem [Ism11a].

No entanto, uma questão importante que surge é: quando realmente existe a interação? Atualmente, é comum se associar esta medida à quantidade de perguntas e respostas ocorridas no ambiente. Mas como saber qual a qualidade, a frequência, a duração e o número de pessoas envolvidas nestas possíveis interações.

Existem várias definições de interatividade na literatura que são, de maneira alternada, relacionadas com os participantes, com a estrutura ou com a tecnologia. O projeto de pesquisa “*PLS TXT UR Thoughts*” de investigação [Mar06], optou por considerar a interatividade como um procedimento fechado de mensagens que é iniciado e terminado no estudante, onde o interlocutor pode ser o educador ou outro colega e o ciclo ocorre independente da tecnologia.

O anonimato é uma outra ferramenta que pode ser utilizada em situações de aprendizagem. A interação via tecnologia permite ainda que o aluno manifeste-se sem identificar-se perante a classe, uma característica que se utilizada adequadamente, pode incentivar, por exemplo, a participação de alunos introvertidos.

Na pesquisa “*PLS TXT UR Thoughts*”, os estudantes enviavam SMS em tempo real, em sala de aula, através dos seus celulares pessoais e, usando um modem de interface com um software personalizado para gravar arquivos SMS, o professor podia então, visualizar as mensagens e verbalmente fechar o circuito interativo com os estu-

dantes durante as aulas. O recurso SMS permanecia disponível online após as aulas, possibilitando, no entanto, a existência de circuitos interativos com comentários a serem desenvolvidos extra classe.

Dentre as possíveis aplicações destacam-se as discussões em sala de aula [Bol04] e a comunicação livre, com o objetivo principal de fornecer espaços criativos e livres para troca de mensagens [Sto02]. Também pode ser utilizado na aprendizagem de línguas e como ferramenta de apoio ao estudo [Tho04] [Mit03].

Portanto, como principais fatores de motivação para o uso de SMS e celulares para aplicações pedagógicas destacam-se a onipresença dos celulares, a possibilidade de se desenvolver aplicações relativamente simples, e de se comunicar através de mensagens curtas e a qualquer momento, além do baixo custo, utilizando-se uma ferramenta de comunicação assíncrona [lsm11d].

Como vantagens, com o aumento da interatividade verificou-se um aumento das atividades de aprendizagem, a criação de comunidades de aprendizagem, um maior retorno (*feedback*) para os educadores, maior motivação dos estudantes, e a possibilidade de se utilizar o SMS depois da aula, principalmente como ferramenta de apoio ao estudo [Mar06].

As principais dificuldades, no entanto, com o uso destes equipamentos móveis aplicados ao ensino podem advir dos seguintes aspectos:

- a grande autonomia proporcionada e, portanto da dificuldade de se fazer um controle do uso;
- a possibilidade de ocorrer dispersão e desatenção, descentralização e falta de coordenação das comunicações;
- a obsolescência tecnológica, já que o rápido desenvolvimento destes aparelhos celulares pode pôr em risco qualquer investimento mais sofisticado, principalmente na escola;
- as limitadas especificações técnicas, como telas de tamanho reduzido e interfaces de texto;
- o custo das mensagens SMS e também a possível interrupção ou perturbação através dos sons e chamadas de voz, se permitidas.

A potencialidade deste serviço, no entanto, pode alcançar o gerenciamento do ambiente à medida que facilita o acompanhamento de ocorrências [Rod08] e também a acessibilidade, já que as mensagens podem ser sinais sonoros que informam ao deficiente visual qual a natureza ou origem da mensagem recebida.

Em Rau et. al [Rau08], foram realizados dois experimentos com alunos do ensino médio de curso profissionalizante, divididos em grupos que utilizaram SMS, Email e Fórum por um período de 3 a 4 semanas. O resultado foi que o uso do SMS é importante, pois os alunos não se sentiram isolados no ambiente educacional.

Outros resultados obtidos foram que os alunos do grupo “SMS+Fórum” sentiram uma maior pressão em função da demanda de entrosamento em um meio de comunicação mais aberto e público. Outrossim, os alunos do grupo “SMS+Email” sentiram-se menos pressionados pois, o diálogo privado entre aluno e professor ofereceu um meio de ajuda sem exposição e encorajou a maior comunicação entre eles.

Já no artigo de Lucena et. al [Luc06], o recurso de envio de alertas SMS em um curso a distância através de um AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), permitiu, além de melhorar a coordenação do curso para os mediadores, notificar os alunos sobre o progresso do curso (alertas sobre alterações no ambiente, prazos e comunicados), eliminando assim, a necessidade do aluno entrar constantemente no ambiente para saber se havia novidade.

Em Silva & Consolo [Sil07], os alertas SMS enviados em um curso semi-presencial eram divididos em 3 categorias de mensagens: administrativas, pedagógicas e motivacionais. Identificou-se que, imediatamente após o envio das mensagens SMS, a frequência de acesso ao ambiente virtual e a postagem de mensagens eram intensificadas e que os alunos retornavam as mensagens de texto também por meio de SMS, por ligação telefônica ou por e-mail.

No artigo de Markett et al [Mar06], o uso pelos estudantes, em sala de aula, de mensagens SMS e celulares, foi uma complementação do material dado em classe; para os educadores foi possível medir a qualidade da assimilação do conteúdo apresentado em aula, além de identificar uma maior atividade no ambiente de aprendizagem, oferecer um maior poder de avaliação e observar uma melhoria na motivação dos estudantes.

Uma das maneiras utilizadas para se verificar o aumento na quantidade das interações ou mesmo a melhoria na qualidade destas interações com o AVA é a implementação de um serviço para envio de mensagens do tipo SMS com notificações de alterações em ferramentas do ambiente. Este serviço, integrado ao ambiente, pode promover alterações de comportamento dos usuários que podem ser verificadas através de questionários e ferramentas do próprio AVA, onde possíveis modificações nas formas e tempos de acesso pelos aprendizes serão registradas.

Em Piconi et. al [Pic09], foi realizado um experimento com uma turma de vinte alunos de um curso de especialização universitária, durante um período de onze dias. O ambiente (AVA) era o TelEduc [TEL11] e, nestes testes, quando ocorria qualquer

inclusão ou alteração no conteúdo do curso realizado nesse ambiente, uma mensagem de notificação via SMS era encaminhada para o celular do aluno.

Nos primeiros sete dias do curso, esta comunicação era efetuada uma vez ao dia, e nos últimos quatro dias do curso eram enviadas comunicações duas vezes ao dia, de acordo com a configuração estabelecida no ambiente TelEduc.

A primeira pesquisa realizada com os alunos em 27/06/09, conforme figura 4.5, verificou-se aspectos comparativos entre os períodos anteriores e posteriores ao SMS:

- 28% dos alunos receberam os 15 SMS e 72% receberam quase todos os SMS;
- 95% dos alunos foram ao ambiente após o SMS;
- 74% dos alunos foram ao ambiente no mesmo dia após o SMS;
- verificou-se um aumento da média de 2,5 para 4,5 acessos por aluno em cada semana;
- o serviço foi considerado muito relevante pela maioria dos alunos;
- apesar do aumento da interatividade, os alunos ainda manifestaram a “sensação de distância do curso” após a inclusão do serviço.

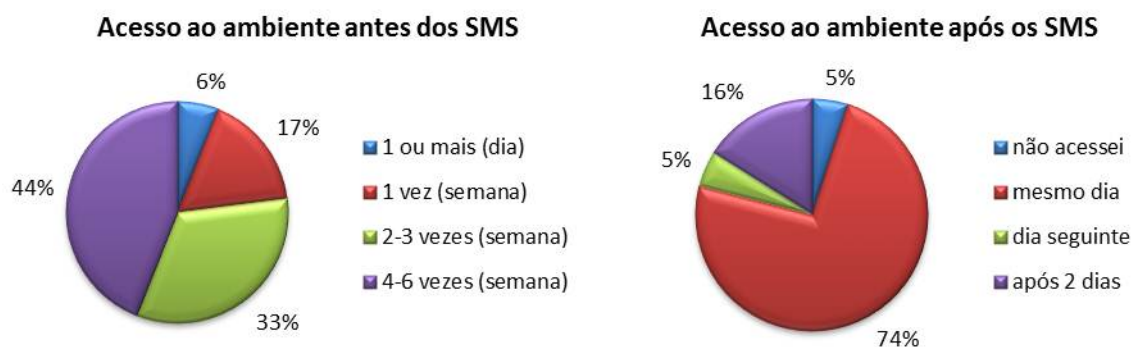


Fig. 4.5: Alterações no acesso ao AVA com a introdução do SMS

A utilização do recurso SMS como ferramenta de apoio ao ensino pode partir de uma simples alternativa de comunicação entre os participantes de um curso até a nobre tarefa de substituir todo o ambiente AVA. Neste último modelo principalmente, existe a necessidade de que a habilidade e a criatividade dos educadores e organizadores, bem como a dinâmica dos cursos sejam adaptadas para que se consiga extrair os melhores resultados, e também que as possíveis restrições sejam contornadas ou evitadas. O modelo esquemático deste ambiente pode ser visto na figura

4.6, onde os componentes fundamentais precisam responder às necessidades definidas pelos organizadores e educadores com confiabilidade, disponibilidade e simplicidade de operação e manutenção.

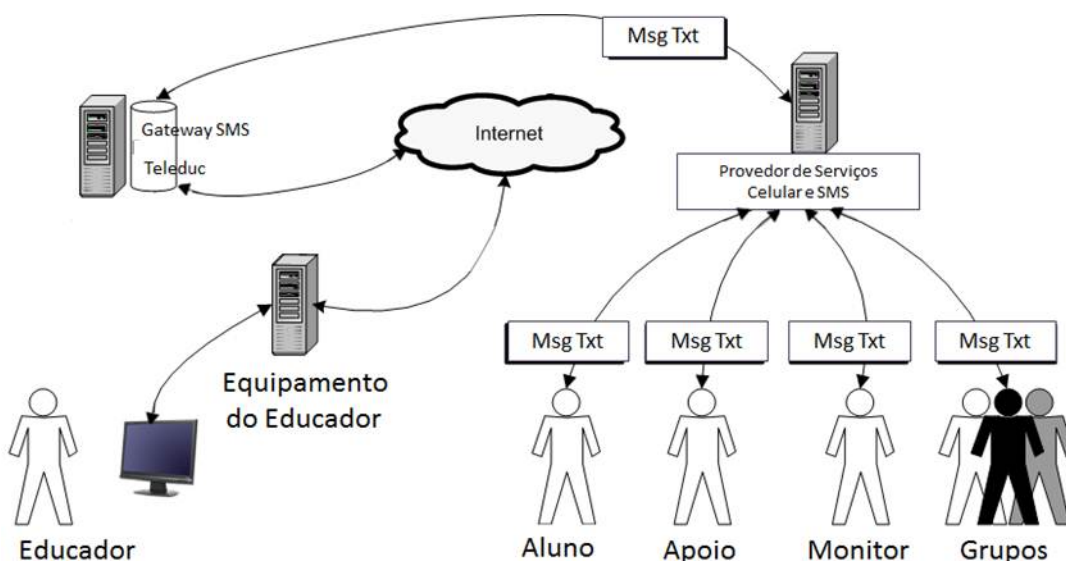


Fig. 4.6: Modelo de um AVA com SMS

Uma grande flexibilidade pode ser proporcionada através do equipamento do educador onde concentram-se as ferramentas de software e hardware que suportam as dinâmicas dos cursos. Devem utilizar soluções simples e de baixo custo podendo assim, serem facilmente replicadas e repostas em caso de qualquer necessidade de manutenção ou expansão. O equipamento do educador pode então ser composto de um microcomputador com um modem GSM que funcione como um celular para receber e enviar mensagens aos alunos e demais pessoas de apoio ao curso, se houverem.

O SMS2E pode utilizar um sistema para controle e sequenciamento das mensagens a serem enviadas e/ou recebidas, além disso, proporcionar a execução de tarefas de consolidação, totalização e apresentação de resultados para diversos tipos de atividades geradas pela dinâmica do curso.

Este software pode sugerir ainda alternativas para diferentes agrupamentos dos estudantes de forma a garantir a heterogeneidade das equipes e um programa de trabalhos colaborativos que privilegie a formação de equipes onde os alunos apresentem melhor desempenho e produtividade individual, coletiva e ainda por natureza das atividades.

Outra tarefa importante deste software é apoiar avaliações, principalmente as formativas, que alertem alunos e educadores sobre alterações necessárias, se houverem, o mais breve possível.

Um sistema de agenda e calendário pode facilitar a programação de atividades dentro e fora da sala de aula. A estrutura básica de software aplicativo para o SMS2E pode ser vista na figura 4.7.



Fig. 4.7: Módulos de Software do Equipamento do Educador

O equipamento do educador integrado a uma estrutura SMS, aqui denominado “SMS2E”, constituem a base para um poderoso ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Esta estrutura composta por uma plataforma de “*hardware*” popular executando um “*software*” que conecta o ambiente, educadores e alunos através de aparelhos celulares e um serviço de mensagem do tipo SMS, pode ser uma boa solução para a introdução da tecnologia com confiabilidade, disponibilidade e baixo custo.

O grande valor agregado, no entanto, deve estar na utilização desta ferramenta, onde a dinâmica apresentada por uma nova metodologia pode sim, promover uma maior interação e uma maior realimentação quanto à eficácia do ensino e consequentemente uma melhor administração do processo educacional.

4.5 A Dinâmica do SMS2E

Quando se conhece muito bem as vantagens e dificuldades relativas a uma determinada ferramenta, pode-se extrair dela, o melhor rendimento direcionando-se seu uso para onde seja mais efetiva. Assim é o caso do SMS2E, uma composição de tecnologias que, se bem utilizada, pode oferecer excelentes resultados com pouco investimento, sem a necessidade de treinamentos demorados e com baixos custos de instalação, manutenção, reposição e expansão. Mesmo considerando-se algumas limitações como o uso de telas menores, limitados formatos e tamanhos de letras

além de tamanhos de mensagens mais restritas, trata-se de uma solução muito poderosa, principalmente pelo baixo custo, aceitabilidade e consequente velocidade de implantação.

O que se pretende mostrar é que, sobre uma plataforma simples e confiável de “*hardware*” e “*software*”, a criatividade e a capacidade de desenvolver situações de aprendizagem podem melhorar o rendimento educacional, principalmente utilizando-se procedimentos formativos e uma boa administração do ambiente educacional.

A seguir são apresentados alguns importantes conceitos utilizados para o desenvolvimento de situações de aprendizagem através destas novas tecnologias. Estas situações são resultados de uma proposta suportada por organizações de estudo, avaliações permanentes, estrutura geográfica (mobilidade) e facilidade de comunicação:

Grupos de estudo : a capacidade para se formar e administrar grupos de estudo de maneira eficiente como facilitador e acelerador do processo colaborativo;

Avaliações formativas : a agilidade em se promover avaliações formativas como parte dos procedimentos presenciais ou a distância;

O alcance geográfico : a flexibilidade de locomoção do agente de interação (alunos e educadores) como resultado da adoção de uma ferramenta de comunicação com abrangência internacional e com disponibilidade 24 horas por dia, podendo assim manter conectados os atores fundamentais neste processo de ensino e aprendizagem, no momento necessário;

Informações simples : a simplicidade e agilidade na manipulação e totalização das informações dentro e fora da sala de aula, se houver.

Trata-se de um sistema orientado a simplicidade no tratamento e no gerenciamento de informações de fácil medição. Portanto, a dinâmica das atividades das aulas deve promover uma participação orientada a respostas curtas em que seja possível responder “Questionários” com enunciados mais dissertativos propostos pelo sistema presente no SMS2E, deixando assim o maior esforço de digitação e apresentação para o módulo “Dinâmico”, parte integrante do software do SMS2E.

De maneira simplificada, as respostas curtas devem ser divididas em poucas categorias, por exemplo:

1. Tipo certo/errado ou afirmativo/negativo: P (positivo) ou N(negativo);
2. Múltipla escolha: a, b, c, d, e, f;

3. Direção: e (esquerda), d (direita), c (cima), b (baixo);

Dependendo da tecnologia e da topologia adotada, este conjunto de símbolos pode ser utilizado dentro e fora da sala de aula, para registrar a participação dos alunos na dinâmica do curso. Os módulos “Estatístico” e de “Totalização” devem garantir consolidação e comparação das respostas de modo que os módulos de “Console” e “Sinalização” possam apresentar resultados que levem os educadores, alunos e organizadores, a conclusões importantes quanto à qualidade das interações, o nível de participação e a evolução dos grupos. O módulo de “Comunicação” suporta o tráfego e o escalonamento de mensagens que, uma vez organizado em janelas de eventos, pode seguir uma “Agenda” de atividades sistêmicas e acadêmicas coordenadas pela dinâmica do curso.

Estes sistemas interativos de resposta, podem facilitar o processo de identificação dos preconceitos e entendimentos equivocados dos alunos:

- Proporcionando um meio de consultar frequentemente os alunos durante as lições;
- Proporcionando as respostas simultâneas, para que os alunos não sejam influenciados pelas respostas dos outros alunos;
- Permitindo o anonimato, para que os alunos não fiquem constrangidos ao expor o seu erro, se for o caso;
- Visualizando e compartilhando as opiniões em diferentes formatos como, por exemplo, através de gráficos de barras e de pizza projetados e gerados a partir das respostas dos estudantes.

Uma contribuição importante está em permitir que os alunos recebam a devida atenção e ajuda no momento mais apropriado, o da dúvida ou do entendimento incorreto:

- As respostas dos alunos são agregadas e relatadas ao professor, permitindo que este oriente a discussão e a instrução para dirimir as dúvidas e as respostas incorretas compartilhadas por um grande número de alunos;
- Novas perguntas podem ser apresentadas ao aluno, individualmente, para suscitar uma reflexão sobre uma resposta específica que ele tenha fornecido anteriormente.

Uma característica fundamental do ensino e aprendizagem é que, frequentemente, os alunos possuem preconceitos sobre os vários assuntos estudados. Se seu entendimento inicial sobre um tema for inadequado, eles podem deixar de compreender novos conceitos e informações que são ensinadas, ou podem aprendê-los apenas para atender a um teste, mas retornam aos seus preconceitos fora do ambiente de aprendizagem [NRC00].

Os procedimentos formativos podem ser uma boa ferramenta para que educadores possam trabalhar estes preconceitos e entendimentos adquiridos previamente pelos alunos. O uso frequente de avaliações formativas permite que os pensamentos e o raciocínio dos estudantes se tornem visíveis a eles mesmos, seus colegas e professores. O que oferece a possibilidade de auto análise que pode guiá-lo a alterações e melhorias em sua maneira de pensar e aprender.

4.6 Os Componentes do SMS2E

A adoção de equipamentos populares, que seguem padrões de uso geral, além de programas livres e/ou de fácil acesso e utilização, podem contribuir para melhorar os resultados quando se utilizam sistemas educacionais que permitem uma maior interação e diferentes formatos de procedimentos formativos [Ism11b].

Desta forma, pretende-se preservar os benefícios verificados destas modalidades de interação e avaliação mas resolvendo a maioria dos problemas encontrados com a utilização de equipamentos e programas dedicados.

A adoção deste tipo de solução pode ir além da instrução, pode alcançar os país e a sociedade, pode incluir outros agentes importantes no processo educacional, conforme proclamam os modelos pedagógicos modernos.

Um exemplo disso é a iniciativa recente do Governo do Estado do Espírito Santo. O Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Espírito Santo (PRODEST) desenvolveu um sistema de cadastro de pais/responsáveis que pretendem verificar o desempenho dos filhos matriculados na rede estadual de Educação, por meio de mensagens de texto (SMS) enviadas para telefones celulares.

Para fazer o cadastro, é necessário ter a data de nascimento do estudante e o número da matrícula. A ferramenta está disponível no site da Secretaria de Estado de Educação (Sedu) [SED11]. Nela estão as informações: nome do aluno; data de nascimento; escola; série; nome do responsável; e o espaço para atualizar o telefone celular; como ilustrado na figura 4.8.

As tecnologias móveis, principalmente as popularmente utilizadas com os equi-

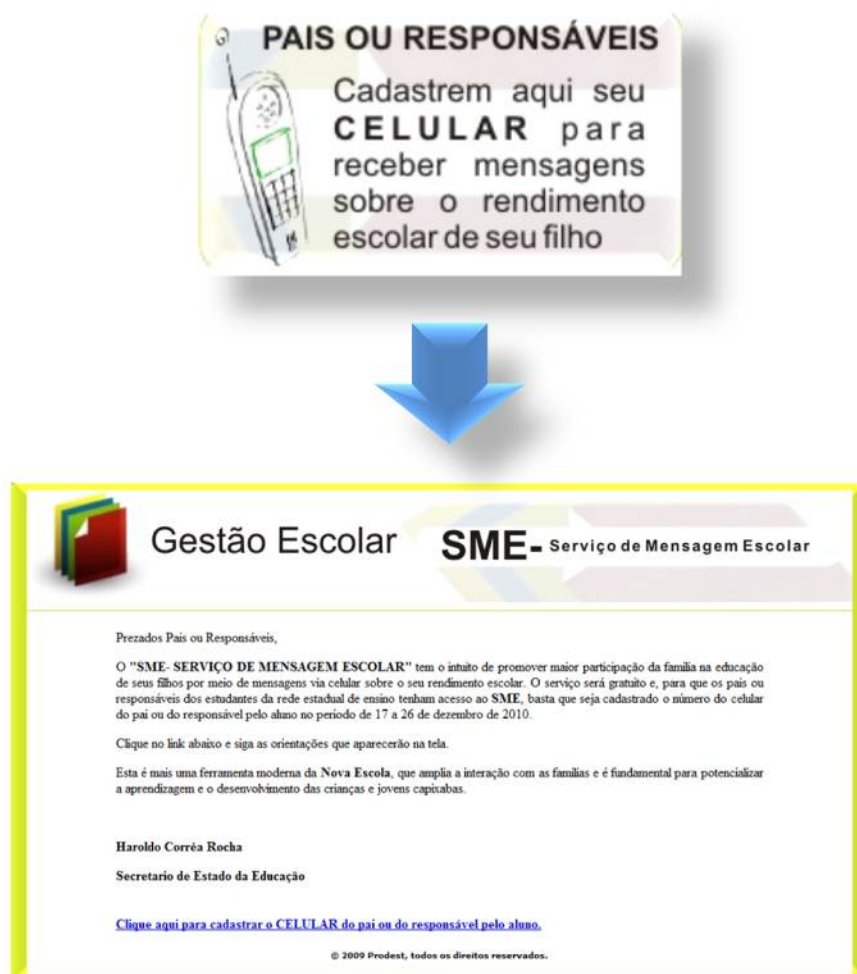


Fig. 4.8: Telas do Sistema da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo

pamentos celulares, podem ser grandes aliadas na busca por soluções que atendam os requisitos descritos anteriormente [Ism09b].

Portanto, para facilitar o estudo sobre as possibilidades e analisar alternativas, serão assim classificados e definidos os elementos da solução educacional proposta:

1. Ambiente Educacional: trata-se do alcance geográfico de interação educacional permitido pela tecnologia adotada;
2. Módulo Educador: conjunto de equipamentos, acessórios e programas responsáveis pela console didática do Professor e dos Monitores;
3. "Gateway e Servidor de Comunicação: monitora, trata e ordena as mensagens;
4. Terminais Interativos: permite a interação dos alunos, pais, educadores e co-

munidade com os recursos e os demais atores no ambiente educacional.

4.6.1 O Ambiente do Ensino e Aprendizagem

O ambiente educacional é também um elemento de extrema importância, principalmente considerando-se que será ali o local das interações, o que se acredita ser a base para a assimilação de qualquer conhecimento [Ism09c]. Neste cenário, figura 4.9, o desenvolvimento e a adoção de novas tecnologias podem representar importantes recursos didáticos para os processos de ensino e aprendizagem, desde que haja a adoção de uma metodologia de trabalho condizente com os objetivos pretendidos.

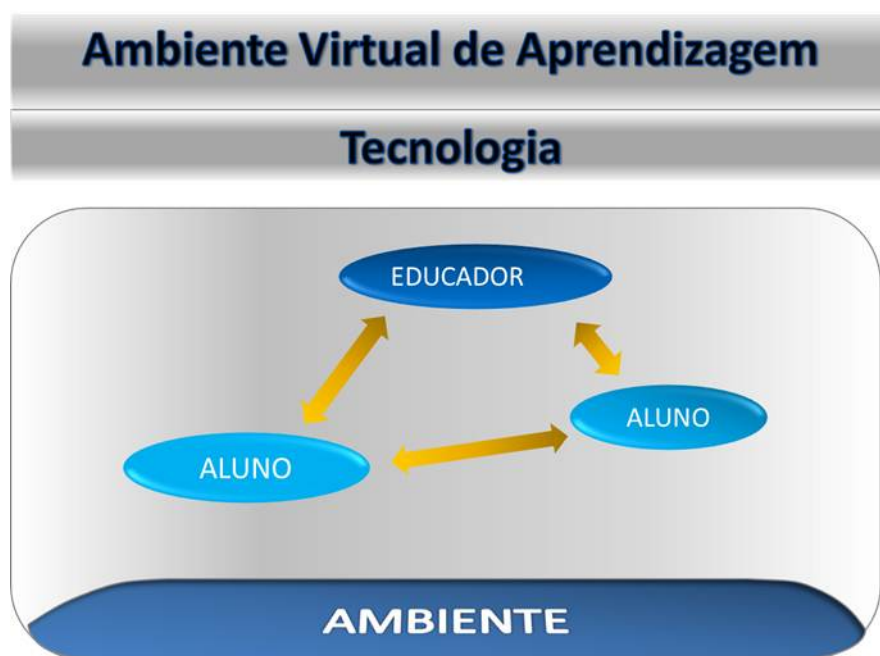


Fig. 4.9: Ambiente Virtual de Aprendizagem

Pode-se destacar uma mudança importante no paradigma do ambiente, que está normalmente associado ao ambiente físico escolar. O novo paradigma considera o ambiente virtual que é cada vez mais presente com a adoção de tecnologias móveis.

A ideia de mudanças no ambiente está associada a uma transformação, onde a instituição deixa de ser o único centro de informações, tornando-se o espaço para produção de conhecimento e cultura, privilegiando valores humanos e a afetividade, fornecendo contextos e saberes para a autonomia.

Hoje a tecnologia permite a concepção da realidade indireta, onde a relação do educando com a realidade não se limita mais à sua experiência pessoal e ao que a escola e a família lhe proporcionam. Assim, passa a administrar a informação e os

modelos de interpretação da realidade [Is09a]. Além disso, as fontes de informação estão muito mais diversificadas, e o ambiente precisa então estimular novas situações de experimentação, aprendizagem e criação.

Não obstante, professores também precisam se capacitar para essa nova realidade. O fato é que este tipo de interação, muitas vezes, exige maior autonomia de todas as pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, seja no ambiente presencial ou a distância.

O professor, precisa ceder o controle e permitir que os aprendizes participem nas decisões do processo, e os alunos assumem o compromisso de se envolverem e também assumem maiores responsabilidades com sua própria educação.

Atualmente a discussão sobre ambiente se resume a dicotomia presencial e a distância. Estas atribuições definem situações do elemento Ambiente com características muito distintas e que, sobretudo, precisam preservar a interação com qualidade entre os agentes educacionais. Quando se faz a mudança do ambiente presencial para o virtual, tanto professor como aluno trazem consigo expectativas e experiências educacionais prévias. Alunos, muitas vezes, esperam ser ensinados, e professores esperam ensinar. Consequentemente, ambos merecem orientações em relação ao modo como ocorre o ensino-aprendizagem, principalmente quando a autonomia parece ser prioridade para se alcançar o aprendizado [Dil00].

Para que alunos desenvolvam atitudes de autonomia e auto-aprendizagem, os educadores devem se preocupar com o desenvolvimento de novas competências, tornando-se um educador prospectivo, autônomo e envolvido com outros objetivos, além de se sua identidade como professor [Per02].

Assim o ambiente deve ser assimilado inicialmente pelo professor, de modo que o processo de “aprender a aprender” seja viável num contexto educacional. Se o professor encara a si próprio como “quem ensina” no sentido instrucionista, dificilmente conseguirá liberar o aluno para o caminho da emancipação em termos de autonomia dentro e fora do ambiente educacional.

A tarefa de ensinar a pensar (aprender a aprender) requer dos professores o conhecimento de estratégias de ensino e o desenvolvimento de suas próprias competências de pensar, no sentido de ajudar os alunos a potencializarem suas capacidades cognitivas.

Também na modalidade a distância do processo ensino/aprendizagem, o professor precisa estar presente quantitativa e qualitativamente nas interações, para compensar a ausência de outras formas mais imediatas de trocas, como as que acontecem na educação presencial.

Esta participação do professor não pode ser um obstáculo a autonomia do aluno.

Este novo educador deve acompanhá-lo nesse processo, animando-o, encorajando-o e fazendo com que ele não se sinta sozinho neste novo ambiente em meio a grandes quantidades de informação.

Este trabalho de mestrado buscou oferecer uma solução que pudesse atender aos dois tipos de ambientes: presencial e a distância. Neste sentido, considerar as ocorrências de interações não necessariamente presenciais, pareceu ser um requisito fundamental ao se tratar do tema Ambiente Educacional. Algumas questões que se pretende considerar com estes modelos, não necessariamente presenciais, são:

- A dificuldade de se deslocar, principalmente nas grandes cidades, o que também é uma questão de inclusão e acessibilidade;
- A democratização no acesso aos melhores centros educacionais, permitindo que todos tenham as mesmas chances e condições de estudar onde desejarem;
- Os custos envolvidos na instalação, manutenção e atualização de estruturas presenciais;
- As facilidades proporcionadas com a introdução de novas tecnologias que sejam mais acessíveis, eficientes e de baixo custo.

4.6.2 O Módulo Educador

Conforme descrito anteriormente, a efetividade educacional deste sistema depende da criatividade do Educador na elaboração do planejamento de suas aulas considerando o uso destes novos recursos. O sucesso no seu uso está associado à possibilidade de fazer de uma pergunta e suas respostas, um convite à reflexão, proporcionando assim a base para a discussão, além de promover no ambiente de aprendizagem presencial ou virtual, a ocorrência das interações, e também o papel de local para ocorrência dos ciclos semióticos de formação do conhecimento.

Os ciclos semióticos caracterizam-se pelos processos de amadurecimento do conhecimento a partir da análise combinatória de um conjunto de informações e de diferentes pontos de vista. Estes processos podem ser beneficiados com uma maior quantidade e qualidade de interações com o meio, com os educadores, colegas e outros recursos disponíveis no ambiente educacional [Not96].

A criatividade e a metodologia adotada pelo Educador podem, no entanto, ser limitadas pela flexibilidade e estabilidade dos módulos de “*software*” e “*hardware*”. Afinal, é no Módulo Educador (ME) que estão as telas de apoio cognitivo, os resultados, os recursos para as sequências de avaliação e interação, as possibilidade de

agrupamento de estudantes na formação de equipes e o gerenciamento da apresentação dos resultados.

Os recursos devem ser eficazes e flexíveis porém, muito simples de serem utilizados, de forma a permitir o uso com diferentes AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) e com aplicativos conhecidos para apresentações e preferencialmente, já utilizados pelos professores e alunos.

A arquitetura do ME é constituída de:

- **Formulador de Questões:** um programa que permite ao Educador gerar perguntas e estruturar as respostas aderentes ao procedimento formativo desejado;
- **Receptor de Resultados:** um programa receptor onde são consolidados e codificados os resultados recebidos via SMS;
- **Preparador de Respostas:** um programa que limpa os resultados anteriores, preparando o ambiente para novas consultas.

O **Formulador de Questões** é um programa que contém uma console para elaboração de perguntas e a definição de uma estrutura de respostas válidas, figura 4.10. A inteligência na formulação destas questões e das possíveis respostas fazem parte do processo formativo, já que devem orientar os alunos à reflexão e à interação em busca de ratificar ou corrigir e justificar o seu entendimento a respeito de um assunto previamente apresentado, conforme descrito anteriormente.

Seu funcionamento considera uma palavra chave que, seguida de uma letra, pode-se formar sentenças que serão enviadas pelos alunos como respostas válidas durante o procedimento formativo. Estas sentenças podem ser facilmente editadas utilizando-se os dispositivos móveis e enviadas como mensagens SMS a um “*Gateway*”, através de um número de telefone específico, como veremos a seguir. A consolidação destas respostas vai possibilitar a visualização de um gráfico de resultados a ser criticado e eventualmente discutido entre professores e alunos.

Podem ser editados vários formuladores de questões que se diferenciam através das palavras chave, assim a totalização estatística de cada questão será associada àquela respectiva palavra chave, podendo ser apresentada em diferentes momentos da aula segundo a metodologia pedagógica planejada.

O **Receptor de Resultados** é um programa que configura a tela, figura 4.11, a ser apresentada com os resultados, conforme o Formulador de Questões associado a este receptor.

Portanto, esta tela é organizada de forma a representar graficamente a consolidação das respostas e será consultada pelo programa utilizado para apresentação local

Endereço da aplicação

Palavra Chave

Título da Aplicação

Questão

Opção A	Digite a	Opção N	
Opção B	Digite b	Opção O	
Opção C	Digite c	Opção P	
Opção D	Digite d	Opção Q	
Opção E		Opção R	
Opção F		Opção S	
Opção G		Opção T	
Opção H		Opção U	
Opção I		Opção V	
Opção J		Opção W	
Opção K		Opção X	
Opção L		Opção Y	
Opção M		Opção Z	

Fig. 4.10: Tela do Formulador de Questões

ou remota. Este recurso permite que, praticamente, qualquer ferramenta que consiga utilizar a Internet possa apresentar, rapidamente e sem complicação, os resultados. Isto atende ao requisito de flexibilidade e facilidade de uso, condições importantes para a adoção e sucesso de tecnologias no ambiente educacional. No caso dos ambientes virtuais de aprendizagem, esta consulta pode ser feita através de um endereço para a página utilizada para hospedar o código do receptor, conforme figura 4.12. Em uma apresentação do tipo “*Powerpoint*”, este repositório poderá ser consultado via Internet e mostrado durante a aula como um objeto do tipo HTML, por exemplo.

O **Preparador de Respostas** é um conjunto de ações que limpam o “Receptor de Resultados”, e reiniciam o ambiente para que novos procedimentos formativos possam ser iniciados. Dependendo de como são orientadas as consultas, estas tarefas podem ser simples ou não. O uso de palavras chaves, de um conjunto de respostas padrão e de um “Receptor de Resultados” simplificado pode reduzir estas ações a limpar e zerar alguns apontadores e contadores, o que pode ser feito através de um comando executado pelo Educador, ou ainda automaticamente em intervalos de tempo definidos.

SMS2E - Samira Muhammad Ismail
Orientador: Prof. Dr. Gilmar Barreto
Mestrado - LCSi - DMCSI - FEEC

Envie S2E seguido de um espaço e a letra escolhida para + xx xxxx xx xx xx
Escolha a melhor resposta:

Digite a 2
A

Digite b 1
B

Digite c 1
C

Digite d 1
D

Envie S2E seguido de um espaço e a letra escolhida para + xx xxxx xx xx xx

Fig. 4.11: Tela de Apresentação do Receptor de Resultados

4.6.3 Gateway ou Servidor de Comunicação

Neste caso o Gateway SMS tem como principal objetivo centralizar o gerenciamento de mensagens de texto (respostas) provenientes dos celulares dos alunos, consolidá-las e permitir que sejam visualizadas através de páginas do tipo HTML, baseada no protocolo de acesso de páginas (HTTP), conforme a figura 4.13.

O protocolo HTTP é o mesmo usado em servidores Web na internet. Os resultados consolidados por este Gerenciador de SMS são formatados e visualizados como páginas HTTP, funcionando exatamente como formulários Web diretamente da internet ou intranet. Esta opção de formulários Web, visa oferecer maior flexibilidade na utilização da solução SMS2E, que assim poderá ter os resultados dos procedimentos formativos apresentados através de plataformas educacionais e visuais de uso popular.

O Gateway SMS é dividido em vários módulos ativos (*daemons*). Conceitualmente existem vários tipos de módulos no sistema: de entrada, de saída, de processamento e de apoio. Os módulos de entrada recebem as mensagens e alimentam uma fila. Os módulos de saída retiram mensagens da fila de saída e as transmitem para interfaces de saída, os módulos de processamento retiram mensagens da fila, validam, classificam, consolidam e as colocam em formato HTML para que sejam apresentadas aos público alvo, em geral os alunos. Os módulos de apoio servem para manter o sistema funcionando corretamente, gerir logs e gerenciar os demais módulos.

O Gateway SMS prioriza e pode validar a entrada de mensagens conforme a con-



Fig. 4.12: Projetando Resultados com o Teleduc

figuração escolhida. Pode-se definir estas tarefas de seleção e consolidação através do número do modem de entrada, de palavras chaves, de uma janela de tempo e até mesmo através da origem das mensagens. Para atender à impessoalidade das respostas - o anonimato descrito anteriormente - foi evitado o uso dos recursos baseados na identificação da origem da mensagem.

A versatilidade desta configuração confere ao Educador grande autonomia já que, presente na sala de aula, todo o sistema de gerenciamento de mensagens pode ser modificado lógica e fisicamente através do equipamento do Educador. O modem, neste caso localizado no ambiente educacional presencial, pode ser reconfigurado, ter seu número alterado, desconectado, reiniciado e até mesmo trocado sem autorização ou interferência de outros profissionais.

A mobilidade associada a um modem GSM, por exemplo, confere ao Educador a possibilidade de realizar atividades de apoio em diversas situações. Bastando apenas estar dentro da área de cobertura da operadora de comunicação móvel.

Não obstante, esta autonomia representa também um grande problema para a maioria dos professores que, já com muitas atribuições relativas ao conteúdo e apresentação da disciplina, se veem envolvidos com instalações e configurações específicas e portanto, pouco difundidas e com limitada assistência em caso de dificuldades. Cabe aqui relevar a enorme importância da disponibilidade, facilidade de uso e flexibilidade da solução como fatores primordiais para o sucesso na utilização de qualquer equipamento no processo educacional. A utilização de um “Gateway” local, presente na sala de aula, utilizando-se de um “software” específico e um modem conectado ao computador do professor, introduz uma série de possibilidades e problemas para um



Fig. 4.13: Topologia que Utiliza “Gateway” Local

ambiente cujo foco não pode se desviar do ensino e aprendizagem.

Serviço de “Gateway” Remoto

Ao se considerar a complexidade envolvida nos processos de instalação, configuração do modem, conexão com a operadora, tarifação e códigos de acesso aos serviços, verifica-se que a utilização de um Gateway remoto pode trazer grandes benefícios para a padronização, estabilidade, disponibilidade e evolução desta proposta que utiliza os recursos SMS em um ambiente de ensino e aprendizagem.

Nesta nova topologia o Educador utiliza a Internet para configurar os procedimentos formativos desejados. Através de páginas HTML são preparadas as questões e definidas as respostas válidas. Serviços executados no Gateway remoto recebem as respostas dos alunos e as depositam no Receptor de Resultados configurado pelo professor. Estes repositórios por sua vez, são acessados pelas ferramentas de educação presenciais ou a distância, como o Teleduc por exemplo, conforme a figura 4.14.

Portanto, a codificação utilizada para os testes de validação considerou um Ga-



Fig. 4.14: Topologia que Utiliza “Gateway” Remoto

teway remoto onde foram implementados os serviços necessários para a console do educador, o gerenciamento das questões e das respostas bem como o de recebimento das mensagens válidas para a atualização dos totalizadores de respostas. Os repositórios onde são totalizadas as respostas estão localizados em uma página hospedada em um provedor distinto. Esta página pode então ser acessada por programas gerenciadores de ambientes educacionais como o Teleduc ou até mesmo por programas de apresentação multimídia, como o Powerpoint da MS ou Impress do OpenOffice (livre), por exemplo, desde que o computador do professor esteja conectado à Internet. Como se tratam de páginas simples, não se exige muito da conexão Internet utilizada. Sendo assim, pode-se minimizar a complexidade do hardware utilizado pelo professor reduzindo-o a um computador conectado à Internet com um Navegador compatível com o ambiente. Além disso, o terminal a ser utilizado pelo aluno nada mais é que um aparelho celular que consiga enviar mensagens do tipo SMS.

4.6.4 Terminais Interativos

O terminal interativo proposto nesta solução é simplesmente um aparelho celular com o recurso SMS. Este dispositivo cujo custo de aquisição e manutenção é cada dia mais acessível, também tem sua reposição facilitada em caso de algum problema técnico já que, o serviço SMS está disponível desde os modelos mais simples até

os mais sofisticados. Outro fator importante está no seu alcance geográfico, o que permite a inclusão de pessoas mesmo fora dos grandes centros desenvolvidos das grandes cidades. O serviço SMS permite que as mensagens alcancem seu destino mesmo que ele esteja desligado ou fora da área de cobertura, já que as mensagens são armazenadas nos servidores das operadoras e assim que o receptor estiver disponível estas serão entregues, de uma forma discreta e sem incomodar o destinatário.

Por estas razões, pelo baixo custo de operação e pela forma direta de se comunicar, este terminal interativo se tornou uma unanimidade entre os jovens e estudantes, figura 4.15.



Fig. 4.15: Telefone celular e o SMS nas escolas

Pesquisas realizadas pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil [CET09], o departamento do NIC.br (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR) responsável pela coordenação e publicação de pesquisas sobre a disponibilidade e uso da Internet no Brasil, mostrou que o celular é a tecnologia mais acessível e com forte presença entre a população, conforme mostrado na figura 4.16.

Além da tecnologia dos celulares ser a mais acessível, as pesquisas mostraram também que o serviço de troca de mensagens do tipo SMS é o mais utilizado e o que

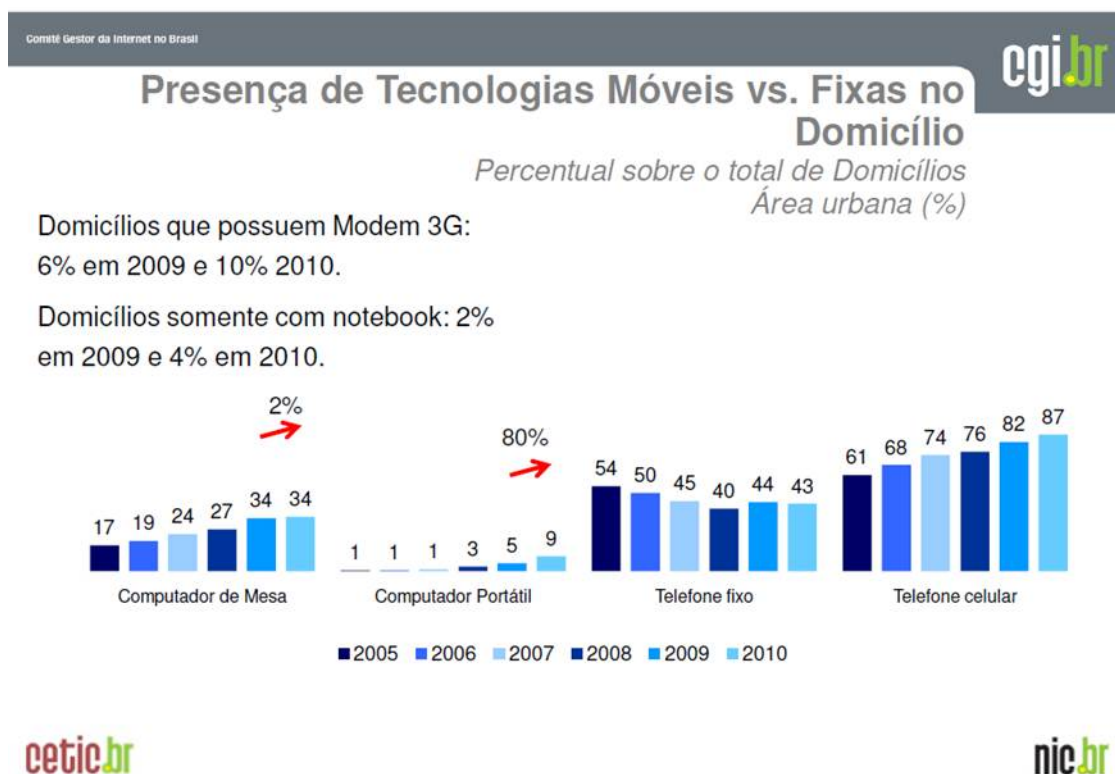


Fig. 4.16: Pesquisa CETIC do NIC.BR mostra adesão ao uso do celular

mais cresce dentre os utilizados pelos dispositivos móveis no Brasil, conforme figura 4.17.

Também pode-se observar a adesão desta solução por todas as classificações sociais, o que favorece o desenvolvimento de soluções educacionais para todas as idades e camadas sociais, conforme pode ser visto na tabela 4.1.

4.7 Conclusão

Neste capítulo foi relevada a importância de se buscar uma verificação cíclica, já que o ensino e a aprendizagem ocorrem através de um processo e portanto de forma cíclica. Foram definidos também os procedimentos formativos e suas vantagens quando aplicados ao processo de ensino e aprendizagem.

Funcionando como ferramenta de verificação da convergência entre o ensino e a aprendizagem, estes procedimentos permitem que se detecte a ocorrência, durante o processo, de eventuais desvios que, por sua vez, podem se tornar críticos na apresentação de conteúdos relacionados e dependentes, como normalmente acontece com os currículos educacionais.

Tab. 4.1: Pesquisa do CETIC (2008) com o perfil de usuários de SMS

Percentual (%)		Para efetuar e receber chamadas telefônicas	Para enviar mensagens de texto (SMS / mensagens torpedo)
TOTAL BRASIL		98	49
ÁREA	URBANA	98	51
	RURAL	97	35
REGIÕES DO PAÍS	SUDESTE	99	53
	NORDESTE	98	36
	SUL	97	56
	NORTE	98	47
	CENTRO-OESTE	98	53
SEXO	Masculino	98	46
	Feminino	98	51
GRAU DE INSTRUÇÃO	Analfabeto / Educação infantil	98	22
	Fundamental	98	49
	Médio	98	63
	Superior	98	75
FAIXA ETÁRIA	De 10 a 15 anos	98	54
	De 16 a 24 anos	98	71
	De 25 a 34 anos	98	61
	De 35 a 44 anos	98	47
	De 45 a 59 anos	98	30
	De 60 anos ou mais	99	11
RENDA FAMILIAR	Até 1 SM	99	29
	1 SM - 2 SM	97	42
	2 SM - 3 SM	99	52
	3 SM - 5 SM	99	59
	5 SM - 10 SM	98	70
	10 SM ou +	98	69
CLASSE SOCIAL ²	A	98	74
	B	99	67
	C	98	49
	DE	98	28
SITUAÇÃO DE EMPREGO	Trabalhador	98	51
	Desempregado	98	53
	Não integra a população economicamente ativa ³	98	44

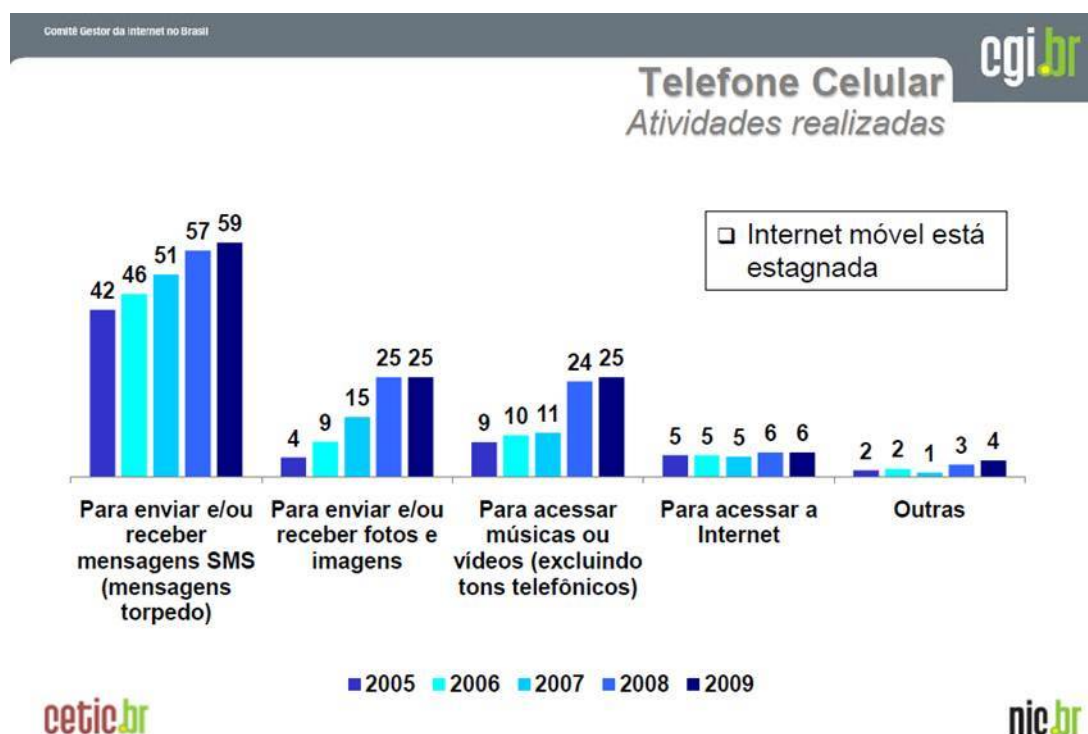


Fig. 4.17: Pesquisa de 2009 realizada pela CETIC do NIC.BR

Ao se entender que a inovação tecnológica pode ser uma alternativa para a verificação cíclica, tão importante no processo educacional, definiu-se as características da solução desejada e assim as propostas tecnológicas que poderiam alcançar os objetivos apresentados inicialmente.

Foi apresentada uma das soluções existentes e estudados seus benefícios e suas principais dificuldades em relação às características desejadas. No entanto, a alternativa não atende aos requisitos de baixo custo de aquisição, implantação, manutenção e reposição. Também demanda treinamento, já que é uma solução dedicada e de uso específico, além de pouco conhecida. Seu uso exclusivamente em sala de aula, também não contempla o alcance geográfico e a mobilidade previstas na solução desejada. A disponibilidade da estrutura, outro item importante para o uso durante as aulas, também se mostrou de alto risco já que está associada ao fornecimento de uma empresa e dependente de redundância, o que implica em um custo extra. Outros itens fundamentais para o projeto são a escalabilidade e a portabilidade da solução que, neste caso, também se mostraram pouco eficazes já que são dependentes de uma arquitetura de hardware e software proprietários.

A forte disseminação dos equipamentos celulares, também no Brasil, conduziram a solução para o uso de “gateways” SMS e celulares. Inicialmente considerou-se a instalação de modems 3G nos computadores dos professores. As salas presenciais,

equipadas com projetores e ambientes virtuais de aprendizagem conhecidos, recebem mensagens respostas dos alunos, enviadas de seus próprios celulares. Intitulada “Solução com Configuração Local”, esta proposta, atendeu os requisitos de baixo custo de aquisição, implantação, manutenção e reposição. Também ofereceu um alcance geográfico e boa mobilidade, características estas inerentes aos equipamentos celulares e às redes de telefonia móvel. No entanto, a escalabilidade e a portabilidade da solução ficaram comprometidas já que, o modem instalado na máquina do professor alterou a configuração normalmente utilizada. Este detalhe exige que o educador esteja preparado para instalar, configurar e eventualmente operar este dispositivo, demandando ainda um treinamento extra, comprometendo também a facilidade de utilização e a disponibilidade da solução.

A solução mais adequada foi a utilização de um “*gateway*” remoto que assim, preserva a configuração do equipamento e do ambiente utilizado pelo educador. Ao mesmo tempo em que oferece a interação com os alunos através de seus celulares, preserva também os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e seus conteúdos educacionais já desenvolvidos.

Capítulo 5

TESTES DE VALIDAÇÃO

Os testes para validação da efetividade do uso da solução SMS2E foram estruturados considerando-se o tema “Elaboração de um Currículo”. As aulas sobre este assunto, regularmente oferecidas aos alunos dos cursos profissionalizantes de uma escola técnica, foram escolhidas em função de sua transversalidade. Além disso, por se tratar de um tema polêmico, poderia proporcionar momentos ricos em discussões e interações entre um público cuja idade se caracteriza por ser receptivo a mudanças e inovações.

Portanto, os testes foram divididos em duas etapas:

1. Procedimento de Referência: esta etapa considerou as ações convencionais utilizadas nas aulas com metodologias tradicionais e avaliações somativas, sendo portanto utilizada como parâmetro de comparação após a introdução dos novos métodos e ferramentas propostos;
2. Procedimento Formativo com SMS2E: neste caso foi introduzida a tecnologia SMS2E com o procedimento formativo para verificação dos resultados esperados, bem como as implicações na flexibilidade e nas possíveis alterações na dinâmica da sala de aula.

5.1 Procedimento de Referência

Para que fosse utilizado como referência, considerou-se um treinamento regular oferecido aos alunos de diferentes cursos profissionalizantes. Como forma de com-

paração foi utilizado o teste somativo ao final da aula de 50 minutos, em todos os casos estudados. Este tipo de avaliação foi então a principal ferramenta de verificação da eficiência do ensino e da aprendizagem na modalidade tradicional onde foram utilizadas ferramentas conhecidas como lousa, giz e um projetor.

Ao se oferecer os conteúdos para o tema escolhido, foram abordados os principais itens relacionados com a elaboração de um currículo. Também foram relevados os principais erros normalmente cometidos e o impacto que cada um deles pode representar em um processo de seleção para uma vaga de estágio ou emprego.

Existe muita controvérsia quanto aos tópicos que devem compor um currículo, qual a forma de apresentação dos mesmos e como devem ser endereçados para preservar todo o investimento feito durante a formação acadêmica e profissional, principalmente no caso de profissionais ingressantes no mundo do trabalho. Atualmente, verifica-se um grande desperdício de talentos que, sem a devida orientação, acabam perdendo excelentes oportunidades e adiando o início do sonho de uma carreira de sucesso.

Buscou-se no depoimento de reconhecidos talentos da área de recursos humanos, o apoio necessário para responder a questões que pudessem ser utilizadas para explorar a potencialidade da solução proposta neste trabalho.

O procedimento foi aplicado com quatro turmas de alunos. Nelas buscou-se comparar os resultados obtidos com e sem o uso da tecnologia de avaliação formativa em turmas homogêneas e heterogêneas. A turma “Homogênea”, foi constituída de alunos de um mesmo curso. Já com a turma “Heterogênea”, buscou-se diversificar o perfil dos alunos em busca de turmas com alunos de diferentes áreas, assim seria possível verificar também se os resultados seriam contaminados por uma formação específica. Além do que, a diversidade poderia favorecer o nível das discussões, a visualização de comportamentos variados e o multiculturalismo presente nas experiências próprias de cada aluno de diferentes formações profissionalizantes.

Portanto, os resultados foram obtidos nas categorias:

- em turmas homogêneas e heterogêneas;
- com e sem o uso da tecnologia;

Ao final de cada aula, as quatro turmas envolvidas foram submetidas a um mesmo questionário:

1. Turma Homogênea sem Procedimento Formativo e SMS2E;
2. Turma Heterogênea sem Procedimento Formativo e SMS2E;

3. Turma Homogênea com Procedimento Formativo e SMS2E;
4. Turma Heterogênea com Procedimento Formativo e SMS2E;

Inicialmente foram aplicadas as Avaliações Somativas após uma aula tradicional para as turmas “Homogênea” e “Heterogênea”, sem os Procedimentos Formativos e a tecnologia SMS2E. Os resultados são apresentados nas figuras 5.1 e 5.2 respectivamente.

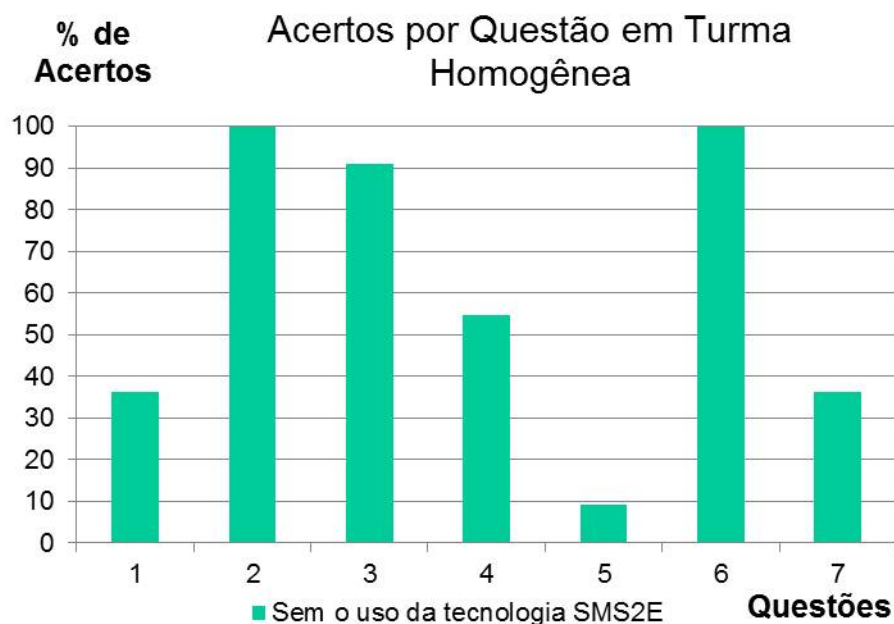


Fig. 5.1: Resultados somativos de uma turma homogênea

As respostas demonstraram um rendimento razoável para alguns dos itens mais polêmicos, quanto ao tema escolhido, e principalmente na média de acertos obtida em todas as turmas submetidas aos testes.

Sem a aplicação da solução SMS2E observou-se um rendimento equitativo das turmas Homogêneas e Heterogêneas. No entanto, com o objetivo de se investigar possíveis melhorias no ensino e/ou no aprendizado, a introdução da solução proposta poderá fornecer informações adicionais para que se obtenham respostas mais conclusivas, como será visto a seguir.

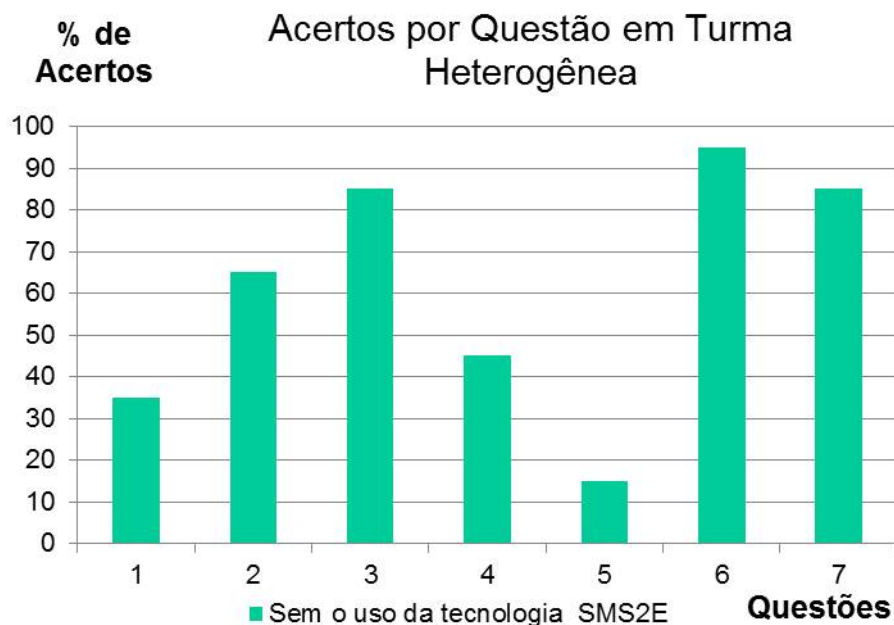


Fig. 5.2: Resultados somativos de uma turma heterogênea

5.2 Procedimento Formativo com SMS2E

A efetividade educacional do procedimento formativo esteve apoiada em dois itens principais:

- Criatividade na pergunta e opções de resposta, para que provocasse a reflexão e a discussão entre os alunos quanto ao conteúdo assimilado e seus possíveis desdobramentos;
- Velocidade de execução e apresentação dos resultados do procedimento formativo, para que não comprometesse o tempo alocado para a aula e oferecesse ainda a possibilidade das dúvidas e comparações significativas de entendimento.

A questão formativa escolhida para promover a desejada análise e comparação de resultados foi: “Qual a informação imprescindível em um currículo?”. A estatística da resposta correta demonstrou uma concentração semelhante tanto para a turma Homogênea quanto para a Heterogênea, apesar de que esta última demonstrou uma dispersão ligeiramente maior das respostas incorretas, como pode ser visto nas figuras 5.3 e 5.4.

A introdução do procedimento formativo com a tecnologia SMS2E demonstrou, na média, em ambas as categorias (Homogênea e Heterogênea) resultados positivos, como pode ser visto nas figuras 5.5 e 5.6 a seguir.

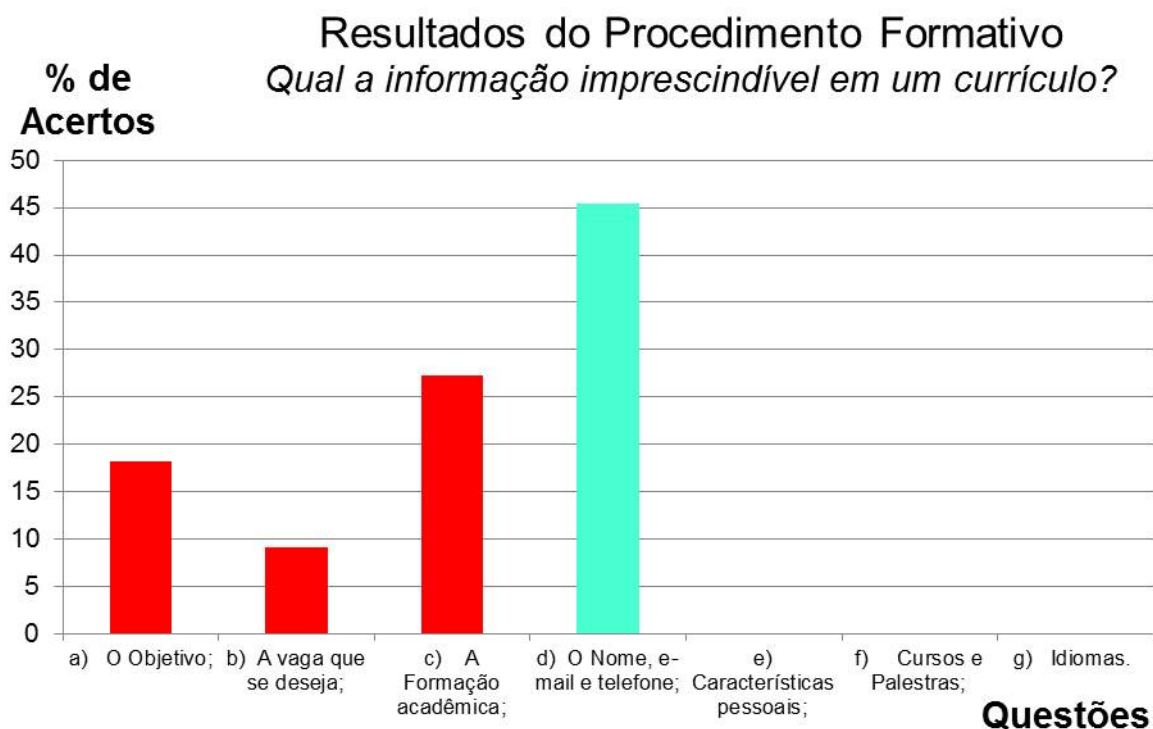


Fig. 5.3: Respostas para a questão formativa em uma turma homogênea

No caso das turmas Homogêneas, quatro entre sete perguntas (57%) tiveram um número de acertos maior com o uso do procedimento formativo e a tecnologia SMS2E, figura 5.7.

Já nas turmas Heterogêneas, cinco entre sete respostas (71%) tiveram um número de acertos maior com o uso da solução proposta, conforme figura 5.8, sendo que uma das duas reduções, relativa à questão número 6 (seis), foi muito pequena (de 95 para 94% de acerto), podendo ser considerada não significativa.

É possível que os efeitos positivos do procedimento formativo com o uso da tecnologia SMS2E sejam fortemente influenciados pela qualidade das discussões e reflexões, o que aparentemente, foi um pouco melhor aproveitado na turma Heterogênea, provavelmente pela maior diversidade de ideias e questões, ilustrando o benefício do maior nível de entropia no desenvolvimento do conhecimento e da troca de ideias; um fato não observado antes do uso da solução proposta, onde as turmas apresentaram o mesmo nível de aproveitamento (61% de acertos) após a aula tradicional, como visto anteriormente, figuras 5.1 e 5.2.

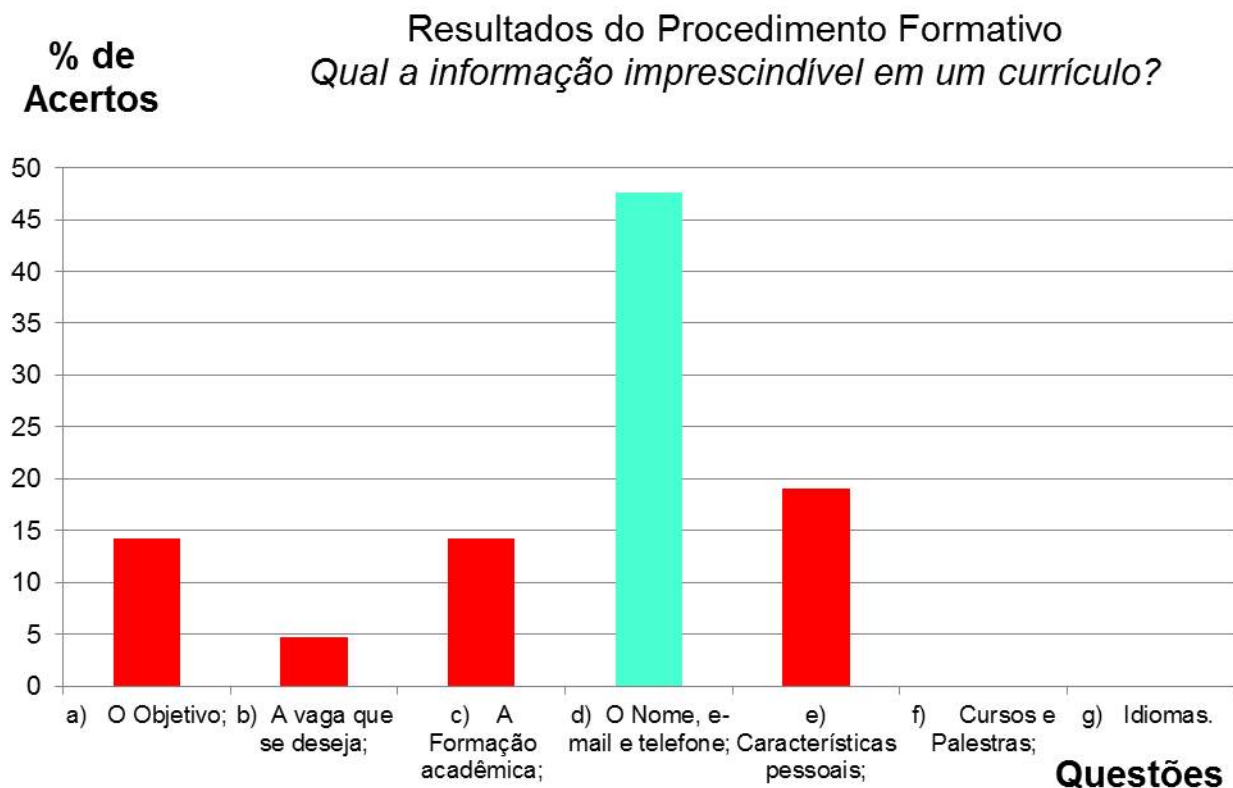


Fig. 5.4: Respostas para a questão formativa em uma turma heterogênea

5.3 Conclusão

Neste capítulo foram descritas as características e as condições para execução dos testes de avaliação do sistema SMS2E. Também foram apresentados os gráficos com os resultados comparativos entre um método tradicional e os obtidos com a adoção do sistema proposto. Utilizado como principal ferramenta em procedimentos formativos, verificou-se a efetividade do seu uso em situações específicas em que o tema abordado oferecesse condições para a comparação, o anonimato e outras questões consideradas importantes na elaboração dos requisitos descritos nos capítulos introdutórios desta dissertação.

No próximo capítulo, serão detalhadas as conclusões e considerações obtidas com o desenvolvimento deste trabalho.

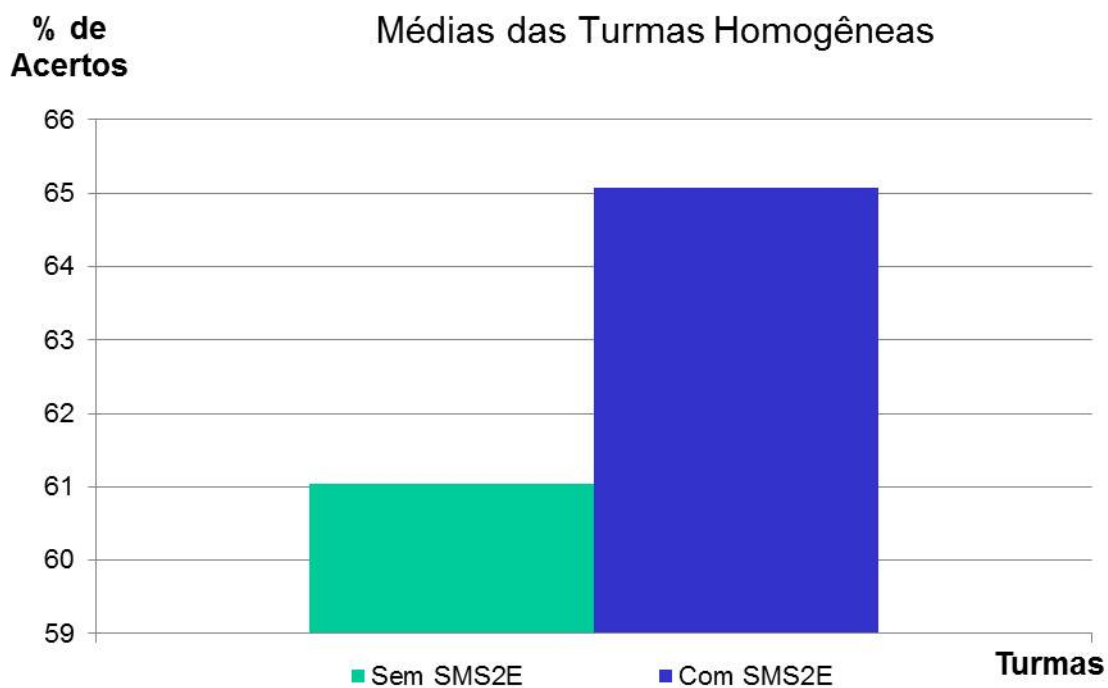


Fig. 5.5: Médias somativas com e sem o uso do SMS2E em turmas homogêneas

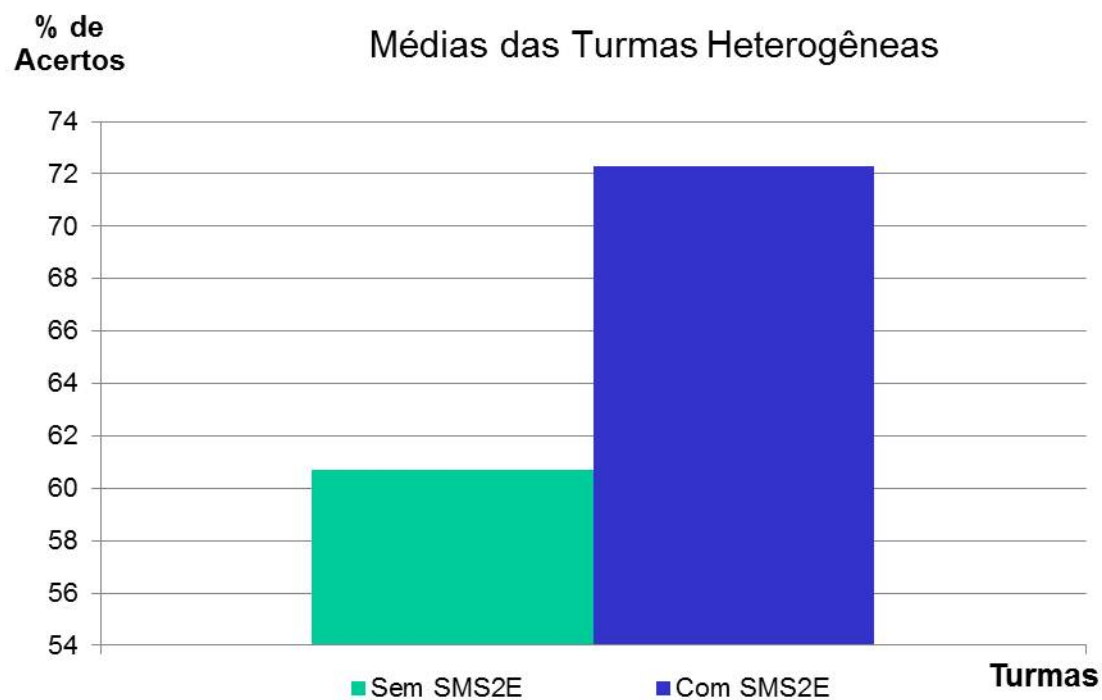


Fig. 5.6: Médias somativas com e sem o uso do SMS2E em turmas heterogêneas

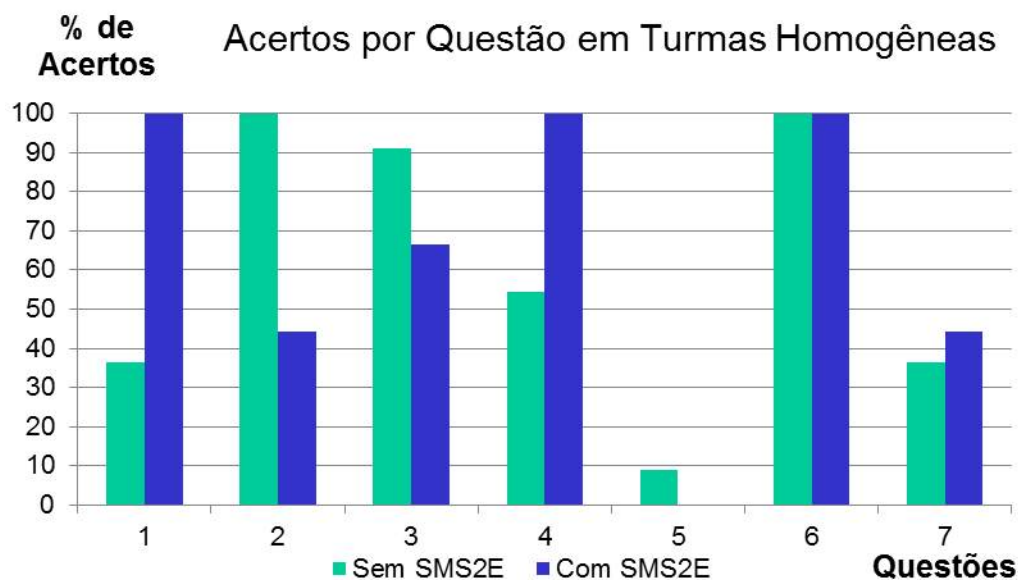


Fig. 5.7: Resultados somativos com e sem o SMS2E em turmas homogêneas

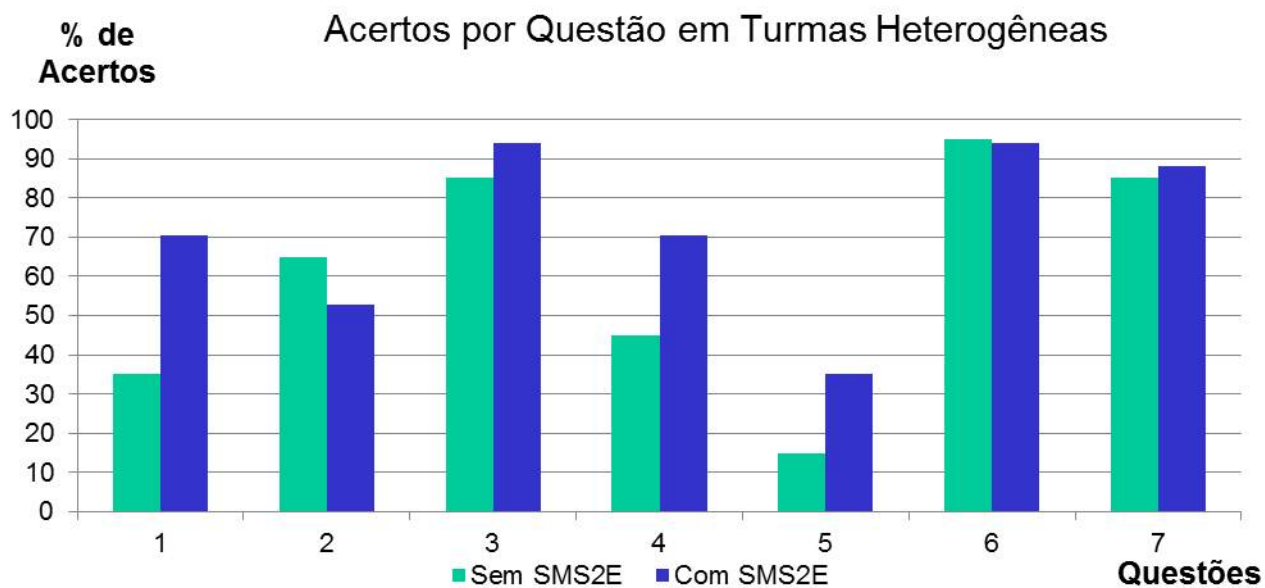


Fig. 5.8: Resultados somativos com e sem o SMS2E em turmas heterogêneas

Capítulo 6

CONCLUSÕES

Os vários segmentos da sociedade reconhecem que uma educação de qualidade é fundamental para o desenvolvimento de um país. É necessário formar recursos humanos capazes de assimilar facilmente um conhecimento novo, e que possam desempenhar com criatividade e inovação as diversas funções no mundo do trabalho.

A falta de tempo, a distância dos grandes centros de formação e novas formas de educação mais dinâmicas e atrativas, são alguns dos grandes desafios para os órgãos educacionais e governamentais.

Por outro lado, é preciso considerar o uso das diversas tecnologias e meios de comunicação existentes para apoiar a educação, visando melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

A criação de ambientes virtuais de aprendizagem que favoreçam tanto a educação a distância quanto enriqueçam as atividades em sala de aula, podem integrar tecnologias heterogêneas e múltiplas abordagens pedagógicas fazendo com que o aluno participe ativamente e adquira o conhecimento necessário para a formação de competências para a vida diária.

Introduzir inovações aos ambientes educacionais é uma das respostas às mudanças sociais verificadas principalmente nos últimos anos. As propostas, no entanto, tem sido tão diversas que não se pode garantir a sinergia destas ações e muito menos que educadores e alunos as estejam acompanhando. A adoção de novas tecnologias encontra dificuldades em um choque de atualização e capacitação dos educadores e de instituições que não conseguem ter segurança para investir, principalmente quanto à longevidade de cada uma destas iniciativas.

Por outro lado, são surpreendidos por categorias de alunos com habilidades quase

inatas, adquiridas através da exposição permanente a estes recursos tecnológicos, e outra categoria que, apesar de saber da existência e da necessidade de aderir a esta nova realidade, se vê excluída pela falta de investimento em infraestrutura ou mesmo pela carência de recursos financeiros para adquirir, manter e renovar este arsenal tecnológico altamente perecível.

A busca de uma solução que consiga alinhar as bordas da ruptura desta trama educacional precisa considerar, pelo menos: simplicidade, baixo custo, facilidade de uso e velocidade de implantação. Neste sentido um ambiente virtual desenvolvido sobre uma plataforma de “*hardware*” e “*software*” acessíveis, confiáveis e que utilizem um sistema de comunicação barato, que não requeira treinamento e que já esteja presente entre alunos e educadores parece ser o caminho a seguir.

Apesar das promessas de uma resposta milagrosa, o ambiente virtual de aprendizagem baseado em um serviço do tipo SMS também encontra restrições que, se respeitadas, podem ser contornadas e promover uma melhora significativa para as questões expostas anteriormente.

Os gráficos que apresentaram os resultados dos testes de validação ofereceram a possibilidade de verificar a efetividade do uso da solução proposta. Neles, pode-se constatar a melhora na qualidade das respostas e a conseqüente melhoria na relação entre o ensino e a aprendizagem. Também permitiu ao educador verificar em que temas sua metodologia obteve melhores resultados ou não, apontando, quando necessário, situações onde alterações na metodologia de ensino deveriam ser adotadas em busca de melhores resultados.

As ferramentas foram utilizadas durante as aulas comprometendo o mínimo de tempo e recursos dos alunos e educadores, e alcançaram também a meta de efetividade como procedimento formativo, como promotor de reflexões e acelerador do processo cognitivo.

Capítulo 7

TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros propõe-se:

- Implantar um Gateway SMS corporativo da Unicamp visando atender toda a Universidade, de acordo com as demandas levantadas junto aos Institutos, faculdades e núcleos com seus educadores e pesquisadores que poderiam realizar os procedimentos formativos nos diversos cursos oferecidos nas modalidades presencial e de EAD;
- Desenvolver aplicações de grupo que permitam atividades sociais, oferecendo ao educador a possibilidade de aprimorar a dinâmica das aulas com atividades em grupo de alunos se comunicando através de mensagens curtas;
- Desenvolver avaliação por pares com gráficos específicos possibilitando que os alunos se avaliem entre si através de enquetes apresentadas em aula e envio das respostas através de seus celulares.

Referências Bibliográficas

- [ABE09] ABED. Associação Brasileira de Educação a Distância. *Censo EAD – Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil*, (ISBN 978-85-7605-568-6), 2009. http://www.abed.org.br/censoead/CensoEaDbr0809_portugues.pdf, último acesso 18/10/2011.
- [ANA11] ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. 2011. <http://www.anatel.gov.br/> último acesso em 20/09/2011.
- [Asc07] Ascencio, Ana F. G. Método Heurístico para Projetar e Analisar Interfaces Hipermídia Inteligentes. Dezembro 2007. <http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana99/anafernanda/anafernanda.html>, último acesso em 22/09/2011.
- [Bir06] Birenbaum, M. et al. A Learning Integrated Assessment System. *Educational Research Review*, 1:61, 67, Junho 2006. http://edu.technion.ac.il/chemical-education/judy/publications/no12_Assessment
- [Bol04] Bollen, L. et al. SMS-Based Discussions: Technology Enhanced Collaboration for a Literature Course. *The 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technology in Education 2004, Taiwan.*, 2004.
- [Bra90] Branson, R.K. Issues in the Design of Schooling: Changing the Paradigm. *Educational Technology*, 30(4):7 a 10, 1990.
- [Bro07] Brown, J. et al. SMS: The Short Message Service. *Computer – IEEE Computer Society - Digital Object Identifier: 10.1109/MC.2007.440 - ISSN: 0018-9162*, 40 Issue:12:106 – 110, December 2007. http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4404822&tag=1, último acesso em 22/09/2011.

- [Cas05] Castilho, Renata A. F. A Incorporação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ensino Superior. Um estudo na Universidade Estadual de Campinas. Tese de mestrado, Instituto de Artes, UNICAMP–Universidade Estadual de Campinas, 2005. <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000378210>, último acesso em 12/09/2010.
- [CDI09] CDI. Comitê para a Democratização da Informática. 2009. <http://www.cdi.org.br/page/sobre-cdi-lan>, último acesso em 14/09/2011.
- [CET09] CETIC. Pesquisa TIC Domicílios 2009. *Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil*, Setembro 2009. <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2009/tic-domicilios-2009.pdf>, último acesso em 22/09/2011.
- [Che04] Chella, Marco T.; Ferreira, Elnatan C. Ferramenta para o desenvolvimento de experimentos remotos com aplicações educacionais. 2004. <http://www.niee.ufrgs.br/ribie2004/Trabalhos/Comunicacoes/com394-402.pdf>, último acesso em 15/06/2011.
- [Dec11] Decreto Federal 7480. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Maio 2011. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7480.htm, último acesso 18/10/2011.
- [Dil00] Dillenbourg, Pierre. Virtual Learning Environments. *EUN Conference 2000. Learning in the New Millenium: Building New Education Strategies for Schools*, Workshop on Virtual Learning Environments, 2000. <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>, último acesso em 19-10-2011.
- [Dow01] Downes, Stephen. Learning Objects: Resources for Distance Education Worldwide. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 2, No. 1, 2001. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl>, último acesso em 22/09/2011.
- [Fer06] Fernandes, Domingos. Teoria da Avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2):21 a 50, Dezembro 2006. <http://pt.scribd.com/doc/5620041/Teoria-de-avaliacao-formativa>, último acesso em 12/10/2010.

- [Gal92] Galvis, A.H. Ingeniería de Software Educativo. *Ediciones Uniandes, Santa Fé, Bogotá*, 1992.
- [INE09] INEP. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira. *Censo da Educação Superior 2009*, 2009. http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf, último acesso em 22/09/2011.
- [Ism09a] Ismail, Samira M. et al. Ecolig - an E-Learning Protocol. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine, IEEE MEEM*, Vol 4, No 4, ISSN 1558-7908:127 a 131, Novembro 2009.
- [Ism09b] Ismail, Samira M. et al. Um Ambiente Virtual de Aprendizagem que utiliza SMS. *II Seminário Inovações em Atividades Curriculares: A Experiência na Unicamp, Campinas - SP - Brasil*, Novembro 2009.
- [Ism09c] Ismail, Samira M. et al. Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Versátil, Inclusivo e de Baixo Custo. *Conference IADIS Ibero-Americana WWW - INTERNET 2009, Alcalá - Madrid - Espanha*, Outubro 2009.
- [Ism11a] Ismail, Samira M. et al. A Mobile Learning that uses Ecolig and a Brain Computer Interface with Android. *IEEE EDUCON Education Engineering 2011. Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education*, Session T1A, IEEE April 4 - 6, 2011, Amman, Jordan., April 2011.
- [Ism11b] Ismail, Samira M. et al. Aprendizagem Através de Procedimentos Formativos com o Uso de Recursos Tecnológicos. *III Seminário de Inovações Curriculares: Experiências no Ensino Superior, Campinas - SP - Brasil*, ., Dezembro 2011.
- [Ism11c] Ismail, Samira M. et al. How to Improve the Accessibility and Reduce the Total Cost of Ownership with Ecolig Protocol and Android in Mobile Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, ISSN: 1865-7923., December 2011.
- [Ism11d] Ismail, Samira M. et al. Procedimentos Formativos com o uso do SMS. *COBENGE. XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, Blumenau, SC, Outubro 2011.
- [Law04] Lawenda, Marcin; Meyer, Norbert; Okon, Marcin; Rajtar, Tomasz; Stoklosa, Dominik; Kaliszan, Damian; Poznan, Maciej Stroinski. Dynamic

- Measurement Scenarios in the Virtual Laboratory System. *IEEE*, Proceedings of the IEEE/ACM International Workshop on GRID Computing (GRID'04). 1550–551/04 © 2004 , COMPUTER SOCIETY, Maio 2004.
- [LDB96] LDB. Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Dezembro 1996. <http://portal.mec.gov.br/>, último acesso em 14/05/2011.
- [Luc06] Lucena, C. J. P. et al. Extending Collaborative Learning Coordination Support in the AulaNet LMS using mobile devices. *m-ICTE 2006 - IV International Conference on Multimedia and ICTs in Education, 2006, Seville - Spain. Current Developments in Technology-Assisted Education.*, vol 2, ISBN 84-690-2472-8:22 a 25, Novembro 2006. <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/2006.M-icte.Lucena.CoordTools.Publicada.pdf>, último acesso em 08/09/2011.
- [Mar04] Martins, J. G. & Campestrini, B. B. Ambiente Virtual de Aprendizagem Favorecendo o Processo Ensino-Aprendizagem em Disciplinas na Modalidade de Educação a Distância no Ensino Superior. 2004. <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/072-TC-C2.htm>, último acesso em 24/09/2011.
- [Mar06] Markett, C. et. al. Using Short Message Service (SMS) to Encourage Interactivity in the Classroom. *Elsevier Science Ltd. Oxford, UK. Computers & Education*, 46 n.3:280 a 293, 2006. <https://www.cs.tcd.ie/crite/publications/sources/CAL05Texting.rtf>, último acesso em 08/09/2011.
- [MEC07] MEC, Secretaria de Educação a Distância. Utilização Pedagógica Intensiva das TIC nas Escolas. Dezembro 2007. <http://portal.mec.gov.br/>, último acesso em 21/09/2011.
- [MEC08] MEC. Ministério da Educação e Cultura, 2008.
- [Men04] Mendes, Lina M. B. A vida como ela é – um projeto de utilização de outras linguagens na escola. Maio 2004. http://www.alb.com.br/anais16/sem14pdf/sm14ss05_04.pdf, último acesso em 15/08/2010.
- [Mit03] Mitchell, A, & Doherty, M. M-Learning Support for Disadvantaged Youth: A Mid-Stage Review. *Anglia: Ultralab*, Jun 2003.

- [Nie98] Nielsen, Jakob; Loranger, Hoa. *Prioritizing Web Usability*. New Riders Press, 1998.
- [Nie02] Nielsen, Jakob . Heuristic Evaluation. Dec 2002. <http://www.useit.com/papers/heuristic/>, último acesso em 03/04/2010.
- [NMC10] NMC - The New Media Consortium and the EDUCAUSE Learning Initiative. 2010 horizon report. *The Horizon Project*, 2010. <http://wp.nmc.org/horizon2010/>, último acesso em 01/10/2011.
- [Not96] Noth, Winfried. *A Semiótica no Século XX*. Annablume Editora, 1996.
- [NRC00] NRC. National Research Council. How people learn: Brain, mind, experience, and school. *Committee on Developments in the Science of Learning and Committee on Learning Research and Educational Practice. J. D. Bransford, A. Brown, & R. R. Cocking (Eds.). Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, D.C.: National Academy Press*, Setembro 2000.
- [Oli05] Oliveira, André L. L. Avaliação comparativa de diferentes modelos de interfaces gráficas empregadas no ensino de geometria, segundo os conceitos de usabilidade. Tese de mestrado, Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica - USP – Universidade Estadual de São Paulo, Agosto 2005. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-10092007-091940/pt-br.php>, último acesso em 22/09/2011.
- [Pag04] Pagliuso, Priscila B. B. Método Para Avaliação de Interface WEB Baseado Nos Principios da Usabilidade, AvalUWEB. Tese de mestrado, Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2004.
- [Per02] Perrenoud, P. et. al. As Competências para Ensinar no Século XXI. *Artmed Editora, Porto Alegre, Brasil*, 2002.
- [Pic09] Piconi, A. C. et. al. Uso do recurso SMS (Short Message Service) para melhoria da interatividade em ambiente colaborativo. *TCC para a disciplina IA010 da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP*, Maio 2009.
- [Pop04] Poppel, Brept P. Van; Benson, Michael J.; Boettner, Daisie D.; Arnas A. Ozer. Virtual Laboratory Development for Undergraduate Engineering Courses. *IEEE Transactions on Education*, 0-7803-8596-9/04 © 2004 IEEE, Maio 2004.

- [Rau08] Rau, P. P. et. al. Using Mobile Communication Technology in High School Education: Motivation, Pressure, and Learning performance. *Computers & Education*, v.50 n1:1 a 22, 2008. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1296492&CFID=38910718&CFTOKEN=29915695>, último acesso em 08/09/2011.
- [Rod93] Rodrigues, P. et. al. . Avaliações em Educação: Novas Perspectivas. *Porto Editora, Porto, Portugal*, 1993.
- [Rod08] Rodrigues, R. F. ; Souza, E. AIHA Ambiente Interativo e Heurístico de Aprendizagem. III Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. *UFRGS – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação*, 2008. <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/08-aiha.pdf>, último acesso em 08/09/2011.
- [San04] Santaella, Lucia. Games e Comunidades Virtuais. *Canal Contemporâneo*, Novembro 2004.
- [SED11] SEDU. Secretaria de Estado da Educação, 2011.
- [SEE08] SEED. Secretaria de Educação a Distância, 2008.
- [Sho11] Short Message Service Forum. Forum SMS. Outubro 2011. <http://www.forumsms.net> , último acesso em 10/10/2011.
- [Sil05] Silva, William R. S. Laboratórios Virtuais de Ensino a Distância com Compartilhamento de Recursos. Tese de mestrado, COPPE/UFRJ– Universidade Federal do Rio de Janeiro, M.Sc., Engenharia Elétrica, 2005.
- [Sil06] Silva, M. et. al. . Avaliação da Aprendizagem em Educação Online. *Edições Loyola, São Paulo, Brasil*, 2006.
- [Sil07] Silva, M. da G. & Consolo, A. T. Uso de dispositivos móveis na educação. O SMS como auxiliar na mediação pedagógica de cursos a distância. *Quinto Elemento – Infodesign*, 2007. http://www.5e.com.br/infodesign/146/Dispositivos_moveis.pdf, último acesso em 08/09/2011.
- [Sos02] Sosteric, Nike; Hesemeier, Susan. When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Volume 3, Number 2. ISSN: 1492-3831, 2002.

- [Sto02] Stone, A. et al . SMS and Interactivity - Some Results from the Field, and its Implications on Effective Uses of Mobile Technologies in Education. *IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, Vaxjo, Sweden.*, 2002.
- [TEL11] TELEDUC. UNICAMP. Setembro 2011. <http://www.teleduc.org.br/>, último acesso em 08/09/2011.
- [TGP11] TGPP. 3rd. Generation Partnership Project. Outubro 2011. <http://www.3gpp.org> , último acesso em 09/10/2011.
- [Tho04] Thornton, P., & Houser, C. Using Mobile Phones in Education. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE '04), Taiwan.*, 2004.
- [UAB05] UAB. Universidade Aberta do Brasil. 2005. <http://www.uab.capes.gov.br/>, último acesso em 22/09/2011.
- [UNE00] UNESCO. Forum Mundial de Educação. Abril 2000. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127509porb.pdf>, último acesso em 22/09/2011.
- [UNI08] UNIVESP. Programa Universidade Virtual do Estado de São Paulo. 2008. <http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/>, último acesso em 22/09/2011.
- [Val07] Valiati, Eliane R. A.; Flores, Luciano V.; Miletto, Evandro M.; Pimenta, Marcelo S. Avaliação de Interfaces em Software Educacional: Comparando Experiências em dois Protótipos Sucessivos. Dezembro 2007.
- [Vie00] Vieira, Fabia Magali Santos. Avaliação de Software Educativo: Reflexões para umaAnálise Criteriosa. Dezembro 2000.
- [Win02] Winckler, Marco A. A.; Nemetz, Fábio; Lima, José V. Estudo de Caso da Aplicação do Método de Avaliação Heurística em um Projeto Multidisciplinar. Dezembro 2002.

Apêndice A

Termos e Símbolos: Ambiente

Virtual de Aprendizagem

Conceitos, Termos e Símbolos

- Action Script – Linguagem de Programação Orientada a Objetos utilizada pelo ADOBE FLASH, semelhante à linguagem JAVA.
- Adaptabilidade – A adaptabilidade de um sistema diz respeito a sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário. Dois sub-critérios participam da adaptabilidade: a flexibilidade e a consideração da experiência do usuário.
- Apresentação – Em um contexto interpreta-se como sendo a saída de dados de um computador para o usuário.
- Apresentação Analógica – Estilo de apresentação gráfica com grandezas e formatos que utilizam analogias com dispositivos físicos de apresentação, como velocímetros, altímetros, etc.
- Apresentação Digital – Estilo de apresentação baseada em dígitos.
- Apresentação Sonora – Apresentação de dados e informações realizadas através de dispositivos de apresentação sonora.
- Área – Região ou seção de uma tela ou janela que está localizada em uma posição consistente e é utilizada consistentemente para atingir um objetivo específico.

Artefatos Pedagógicos	–	Dispositivos auxiliares utilizados no processo de aprendizagem, como o mouse, as lousas eletrônicas, projetores e outros.
Atributo	–	Propriedade de um objeto ou sua representação que pode ser modificado pelo usuário em determinados contextos, por exemplo, cor, tamanho, padrão ou fonte.
Conectividade SS7 e outros protocolos	–	Garantia de entrega de mensagens de texto SMS com velocidade e sem interferências através de conexão direta SS7 e outros protocolos com todas as operadoras de telefonia móvel no território nacional.
Comunicação móvel	–	Neste caso, são aparelhos (não apenas os celulares) que podem utilizar a rede celular ou redes sem fio como o Wi-Fi para acessar a internet e rodar aplicativos e jogos.
Caixa de Diálogo	–	Painel que apresenta um conjunto de diferentes tipos de mostradores de dados, informações, mensagens, controles e comandos para apoiar o usuário em uma ação específica.
Caixa de Mensagem	–	Nome genérico dado a qualquer caixa de diálogo que forneça informação, ou o estado corrente de um processamento em andamento, ou faça uma pergunta, ou apresente um aviso, ou chame atenção para um erro.
Campo	–	Campos de dados são espaços na tela que permitem ao usuário a entrada de dados e informações numéricas e alfanuméricas. Os campos são espaços sensíveis às ações de edição por parte do usuário. Os campos complexos podem ser textuais, para a entrada de linhas (mais de uma) de texto, ou gráficos, para a edição de figuras.

-
- | | |
|--|--|
| Carga de Trabalho | – O critério Carga de Trabalho diz respeito a todos os elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. O critério Carga de Trabalho está subdividido em dois critérios: Brevidade (que inclui Concisão e Ações Mínimas) e Densidade Informacional. |
| Comandos | – Os comandos editáveis (linha de comando) ou selecionáveis (botão de comando) permitem a entrada de instruções do usuário que disparam funcionalidades específicas de um programa aplicativo. |
| Concisão | – O critério Concisão diz respeito à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais. Por definição, a Concisão não diz respeito às mensagens de erro e de realimentação. |
| Compatibilidade | – O critério compatibilidade refere-se ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações. |
| Condução | – A condução refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos, etc.). Quatro sub-critérios participam da condução: a presença, o agrupamento/distinção entre itens, o <i>feedback</i> imediato e a legibilidade. |
| Consideração da experiência do usuário | – A consideração da experiência do usuário diz respeito aos meios implementados que permitem que o sistema respeite o nível de experiência do usuário. |
| Controles | – Os controles são objetos sensíveis às ações dos usuários proporcionando a edição ou seleção de parâmetros que regulam os comandos. |

- | | | | |
|---------------------|-----|---|--|
| Controle do Usuário | do | – | O critério Controle do Usuário se refere ao fato de que os usuários deveriam estar sempre no controle do processamento do sistema (por exemplo, interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível do usuário deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas. |
| Controle Explícito | Ex- | – | O critério Controle Explícito diz respeito tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto ao controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema. O critério Controle Explícito se subdivide em dois critérios: Ações Explícitas do Usuário e Controle do Usuário. |
| Correção dos erros | dos | – | O critério correção dos erros diz respeito aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros. |
| Cursor | | – | Indicação visual do ponto corrente de entrada de dados. |
| Dado | | – | Mostradores de dados são espaços na tela que apresentam ao usuário o conteúdo de registros de memória ligados às evoluções do sistema informatizado ou do sistema de referência. Eles são, por definição, insensíveis às ações do usuário. Os mostradores complexos podem organizar seus elementos de dados segundo diferentes arranjos e formas, constituindo, em particular, os mostradores de listas, de tabelas e de gráficos. |
| Default | | – | Valor pré-determinado ou entrada de controle, frequentemente usado com o objetivo de reduzir as ações de entrada do usuário. |

-
- | | | |
|------------------------------|---|---|
| Densidade In-
formacional | – | O critério Densidade Informacional diz respeito à carga de trabalho do usuário de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados aos usuários, e não a cada elemento ou item individual. |
| Diálogo | – | Interação entre um usuário e um sistema para atingir um determinado objetivo. |
| Estrutura de
menu | – | Conjunto de menus relacionados hierarquicamente (como uma estrutura de árvore) ou estruturado como uma rede. |
| Realimentação
Imediata | – | Diz respeito às respostas do sistema às ações do usuário. Tais entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. Em todos os casos, respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, com passo “timing” apropriado e consistente para cada tipo de transação. De todo modo, uma resposta rápida deve ser fornecida com informações sobre a transação solicitada e seu resultado. |
| Flexibilidade | – | A flexibilidade se refere aos meios colocados à disposição do usuário que lhe permitem personalizar a interface, a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou seus hábitos de trabalho. Ela corresponde também ao número das diferentes maneiras à disposição do usuário para alcançar um certo objetivo. Trata-se, em outros termos, da capacidade da interface de se adaptar as variadas ações do usuário. |
| Foco | – | Indicação da janela ou do objeto que receberá a entrada corrente. |

- Formulário de entrada de dados – Caixa de diálogo empregado para fins de entrada de conjuntos de dados relacionados. Apresenta uma organização de diferentes tipos de dados, informações, mensagens, controles e comandos para apoiar o usuário em sua entrada de dados.
- Fonte – Conjunto de caracteres específicos, para o qual são definidas variações de tamanho e de estilo.
- Gateway SMS MT (Mobile Terminated) – Gateway SMS com transmissão de mensagens de texto individuais, em lote e (ou) agendadas do seu próprio ambiente (sistema, portal, website e etc) para qualquer aparelho celular.
- Garantia e SLA – Garantias na entrega das mensagens de texto e contrato de disponibilidade de serviço.
- Gateway SMS ou API SMS – É um serviço que oferece o trânsito de mensagens curtas de texto, o SMS (Short Message Service), para aparelhos celulares ou outros devices. Utilizando um Gateway SMS, desenvolvedores são capazes de integrar a comunicação entre sistemas via SMS com aparelhos celulares de múltiplos destinatários.
- Gerenciador de acesso – Controle de log e acessos, permitindo com que se gerencie múltiplos usuários ao mesmo tempo.
- Grupo de opções – Grupo de opções de menu que normalmente estão relacionadas funcionalmente. Menus e painéis de menu podem conter mais de um grupo de opções.
- “Hardware” – Um dispositivo ou conjunto de partes eletrônicas estrategicamente conectados para uma aplicação desejada.

-
- | | |
|--|---|
| Homogeneidade / Coerência (Consistência) | – O critério homogeneidade/coerência refere-se à forma na qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.) são conservadas idênticas, em contextos idênticos, e diferentes, em contextos diferentes. |
| Ícone | – Pequena imagem gráfica usada para representar uma janela ou uma função do sistema computacional. |
| Informação | – Rótulos, mensagens, instruções, convites e informações sobre dados processados, que o usuário necessita utilizar para realizar as suas tarefas. |
| Internet 3G | – terceira geração de telefonia celular, a tecnologia 3G permite às operadoras oferecerem maior velocidade de conexão para transmissão de dados e serviços avançados como a telefonia por voz e a transmissão de dados a longas distâncias. |
| Item de Dado | – Um conjunto de caracteres de tamanho fixo ou variável que forma uma unidade de dado simples. Por exemplo: nome, CEP (código de endereçamento postal). |
| Janela | – Área controlável independentemente na tela, utilizada para apresentar objetos e/ou conduzir um diálogo com o usuário. |
| Legibilidade | – A Legibilidade diz respeito às características lexicais das informações apresentadas na tela que possam dificultar ou facilitar a leitura dessa informação (brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc.). Por definição, o critério Legibilidade não abrange mensagens de erro ou de realimentação. |

- Linguagem de comando – Tipo de diálogo no qual o usuário edita linhas de comandos que são interpretadas pelo sistema.
- Lista de Seleção – As listas de seleção apresentam, segundo um arranjo de lista, diversos seletores, que podem ser exclusivos ou não exclusivos.
- Large Account – Mensagens SMS são enviadas para números de celular, mas as ações de marketing usam números de 4 a 6 dígitos para facilitar a digitação do público.
- Manipulação Direta – Estilo de diálogo na qual o usuário age diretamente sobre o objeto na tela.
- Mapa de Menu – Representação gráfica de uma estrutura de menu.
- Menu – Conjunto de opções selecionáveis apresentadas ao usuário pelo computador. As opções pode ser apresentadas ao usuário através de dispositivos visuais (textual ou simbolicamente) ou verbais.
- Metodologias de integração – Conexão com o Gateway SMS via HTTP, HTTPS, XML, SOAP e FTP.
- Modal – Atributo que define a caixa de diálogo que retém o foco das ações dos usuários. Desse modo, o usuário é obrigado a fechar a caixa modal para poder continuar seu trabalho em outras caixas ou janelas. A caixa amodal pode permanecer aberta enquanto o usuário continua trabalhando sobre outras.

-
- | | |
|-----------------------|---|
| Mostrador de Dados | – São espaços na tela que apresentam ao usuário o conteúdo de registros de memória ligados às evoluções do sistema informatizado ou do sistema de referência. Eles são, por definição, insensíveis às ações do usuário. Os mostradores complexos podem organizar seus elementos de dados segundo diferentes arranjos e formas, constituindo em particular os mostradores de listas, de tabelas. |
| Mostrador de Gráficos | – Dados especialmente formatados para mostrar relações espaciais, temporais, etc., entre conjuntos de dados. |
| Mostrador de Texto | – São espaços na tela que apresentam informação ou dados ocupando mais de uma linha de texto. |
| Mobile Advertising | – Ações de marketing ligadas à veiculação. |
| Mobile Marketing | – Ações de marketing que envolvem interação com o consumidor. |
| Navegação | – Movimento de uma opção para outra dentro de um painel de menu, ou movimento de um painel de menu para outro em uma estrutura de menu. |
| Níveis de experiência | – Descreve as diferentes experiências de uma população de usuários. Um usuário pode, com o uso continuado, passar de aprendiz para expert no software. Ao contrário, com a falta de uso, ele pode regredir à condição de aprendiz. Esse vai-e-vem caracteriza o usuário intermitente. |
| Níveis de Menu | – Sub-estrutura em uma hierarquia de menu. Por exemplo, o menu inicial na hierarquia é o menu de nível 1. |

- Opção Crítica – Opção que, quando escolhida, resulta em ações que tem impacto significativo sobre o sistema ou no desempenho da tarefa, ou em ações que podem degradar significativamente o sistema ou o desempenho da tarefa.
- Opção de Menu – Uma opção selecionável (textual, simbólica ou verbal) apresentada em um painel de menu.
- Portabilidade Numérica SMS – Troca de operadora de telefonia móvel, o gateway é atualizado para que se tenha a base de portabilidade numérica atualizada.
- Página de Menu – Porção de uma estrutura de menu que é apresentada ao usuário ocupando uma página inteira.
- Painel de Menu – Porção de uma estrutura de menu apresentada ao usuário em uma porção específica da tela.
- Qualidade das mensagens de erro – A qualidade das mensagens refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação dada ao usuário, sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato, etc.) e sobre as ações a executar para corrigi-lo.
- Rótulo – Etiquetas, títulos, cabeçalhos e outros elementos empregados para identificar e descrever os objetos e dados associados ao sistema. Em suas relações com outros objetos, os rótulos desempenham funções de identificação, descrição, indicação e incitação ao usuário.
- Segurança SSL – Segurança na conexão com o Gateway SMS através de SSL (Secure Socket Layer) e certificados digitais.
- Separador – Sequência de um ou mais caracteres, linhas ou uma pausa (para voz), utilizada para separar elementos organizados.

Significado dos códigos e denominações	– O critério significado dos códigos e denominações diz respeito à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência. Códigos e denominações significativas possuem uma forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução, podendo levá-lo a selecionar uma opção errada.
Sinal Sonoro	– Bips, sirenes e sons emitidos pelo sistema para informar, chamar atenção ou dar realimentação ao usuário.
Sistema	– É uma combinação de software e hardware que provê uma solução para um problema.
Sistema Operacional	– Conjunto de programas e instruções de software que controlam os dispositivos físicos e periféricos de um computador.
SLA (Service Level Agreement)	– É um acordo definido entre partes que define um percentual na disponibilidade do serviço ofertado.
Smart Messaging	– É um conceito desenvolvido pela Nokia, permitindo o envio de Ringtones (Música), ícones, cartão de visita (Vcard) e lembrete de Agenda (Vcalendar).
SMS Corporativo	– Uso de SMS em uma empresa, organização ou grupo para agilizar a comunicação entre funcionários e clientes.
SMS Patrocinado	– O SMS pode ser patrocinado por uma marca que proporcione um determinado número de mensagens gratuitas para seus clientes.
Software	– Um programa ou um conjunto de programas de computadores.

SSL (Secure Socket Layer)	–	É um protocolo de traslado de informação que têm como objetivo principal prover segurança para aqueles que estão “navegando” em redes como a da internet.
Suporte 24x7x365	–	Acesso durante qualquer hora do dia e da noite, sete dias por semana e 365 dias no ano.
Tarefa	–	Uma série de transações que compreende parte ou o todo de uma atividade do usuário.
Zona Funcional	–	Área ou seção de uma tela ou janela que está localizada em uma posição consistente e é utilizada para atingir um objetivo específico

Apêndice B

Pseudo Códigos

Os códigos apresentados a seguir representam um exemplo de modelagem dos dados, a serem apresentados em sala de aula, como parte de um procedimento formativo. Esta representação gráfica utiliza páginas do tipo HTML para que seja preservada a compatibilidade com os Ambientes Virtuais de Aprendizagem existentes, bastando para isso, que ofereça ao educador, através de um hipertexto, a possibilidade de acessar a uma ou mais telas configuradas pelo módulo receptor da solução. Assim será possível visualizar e apresentar os resultados em sala de aula, conforme proposto inicialmente sem que seja necessário que se altere o conteúdo das disciplinas e os respectivos AVAs.

```
/* Receptor de Resultados */

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

<head>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />

<title>sms2e</title>

<style type="text/css">


/* Define o framework de apresentação dos resultados */


div.websms_smspoll {

margin-top:5px;

    width: 600px;

border:#999999 solid 1px;

}
```

```
/* Aloca espaço para diagramação */

div.websms_smspoll div.title {

padding-top:100px;

padding-bottom:50px;

    font-family: sans-serif;

    font-size: 26px;

font-weight:bold;

    background: #8fcffb;


    color: #525252;


/* Formata o cabeçalho com as informações do receptor */


background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/bansuperior.jpg);

background-position:top center;

background-repeat:no-repeat;

}


div.websms_smspoll div.title a {

    font-size: 16px;

    color: #525252;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.title a:hover {
```

```
    font-size: 16px;
```

```
        color: #525252;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.title a:visited {
```

```
    color: #525252;
```

```
    font-size: 16px;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll table {
```

```
text-align:left;
```

```
    width: 100%;
```

```
background-color:#fdf0aa;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll td {
```

```
    font-family: sans-serif;
```

```
font-size:12px;
```

```
font-weight:bold;

letter-spacing:1.2px;

padding-left:2px;

}
```

```
/* Formata às informações referentes às 26 possíveis opções */

/* de respostas contidas no receptor e que serão apresentadas */

/* no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem pelo Educador */
```

```
div.websms_smspoll div.option1 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opa.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option2 {

text-align:right;

    height: 60px;
```

```
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opb.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option3 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opc.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option4 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opd.jpg);
```

```
background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option5 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/ope.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option6 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opf.jpg);
```

```
background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option7 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opg.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option8 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/oph.jpg);

background-position:right;
```



```
background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option9 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opi.jpg);

background-position:right;


background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option10 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opj.jpg);

background-position:right;
```

```
background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option11 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opk.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option12 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opl.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;
```

```
min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option13 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opm.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option14 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opn.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;
```

```
min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option15 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opo.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option16 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opp.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;
```

```
font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option17 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opq.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;

color:#028aca;

}
```

```
div.websms_smspoll div.option18 {

text-align:right;

    height: 60px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opr.jpg);

background-position:right;

background-repeat:no-repeat;

min-width:20px;

font-size:10px;
```

```
color:#028aca;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.option19 {
```

```
text-align:right;
```

```
    height: 60px;
```

```
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/ops.jpg);
```

```
background-position:right;
```

```
background-repeat:no-repeat;
```

```
min-width:20px;
```

```
font-size:10px;
```

```
color:#028aca;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.option20 {
```

```
text-align:right;
```

```
    height: 60px;
```

```
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opt.jpg);
```

```
background-position:right;
```

```
background-repeat:no-repeat;
```

```
min-width:20px;
```

```
font-size:10px;
```

```
color:#028aca;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.option21 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opu.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;  
  
}
```

```
div.websms_smspoll div.option22 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opv.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;
```

```
}
```

```
div.websms_smspoll div.option23 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opw.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;  
  
}
```

```
div.websms_smspoll div.option24 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opx.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;  
  
}
```



```
div.websms_smspoll div.option25 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opy.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;  
  
}
```

```
div.websms_smspoll div.option26 {  
  
text-align:right;  
  
    height: 60px;  
  
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/opz.jpg);  
  
background-position:right;  
  
background-repeat:no-repeat;  
  
min-width:20px;  
  
font-size:10px;  
  
color:#028aca;  
  
}
```

```
/* Formata o rodapé de informações do receptor */
```

```
div.websms_smspoll div.notes {
```

```
    font-family: sans-serif;
```

```
    font-size: 12px;
```

```
    text-align: center;
```

```
    color: white;
```

```
padding-top:68px;
```

```
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/vazia_.jpg);
```

```
background-repeat:no-repeat;
```

```
background-position:center top;
```

```
background-color:#2d2521;
```

```
padding-left:5px;
```

```
padding-right:5px;
```

```
}
```

```
div.smallprint {
```

```
text-indent:-999em;
```

```
padding-top:5px;
```

```
    font-size: 2px;
```

```
line-height:1px;
```

```
color:#2d2521;

height:116px;

background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/branca.jpg);

background-repeat:no-repeat;

background-position:center bottom;

background-color:#2d2521;

}
```

```
div.websms_smspoll span {

margin-left:5px;

margin-right:5px;

line-height:15px;

}
```

```
div.websms_smspoll span.keyword {

    font-weight: bold;

    color: #fdf0aa;

font-size: 12px;

}
```

```
div.websms_smspoll span.number {
```

```
margin-top:5px;
```

```
    font-weight: bold;
```

```
    color: #fdf0aa;
```

```
font-size: 12px;
```

```
}
```

```
/* Formata a barra inferior e finaliza a apresentação do receptor */
```

```
div.smallprint {
```

```
text-indent:-999em;
```

```
padding-top:5px;
```

```
    font-size: 2px;
```

```
line-height:1px;
```

```
color:#2d2521;
```

```
height:116px;
```

```
background-image:url(http://www.sms2e.meligue.com/baninferior.jpg);
```

```
background-repeat:no-repeat;
```

```
background-position:center bottom;
```

```
background-color:#2d2521;
```

```
}
```

```
div.title a {
```

```
    text-decoration: none;
```

```
}
```

```
.websms_smpoll_links {  
  
width:280px;  
  
font-size:12px;  
  
}
```

```
.websms_smpoll_links a {  
  
font-family: Arial;  
  
color:#977d00;  
  
text-decoration: none;  
  
font-size:12px  
  
}
```

```
.websms_smpoll_links a:hover {  
  
color:#977d00;  
  
text-decoration: underline;  
  
font-size:12px  
  
}
```

```
.websms_smpoll_links a:visited {  
  
color:#977d00;  
  
text-decoration: none;
```

```
font-size:12px  
  
}  
  
.websms_smspoll_links a:visited:hover {  
  
color:#977d00;  
  
text-decoration: underline;  
  
font-size:12px  
  
}  
  
</html>  
  
\end{lstlisting}  
  
\end{framed}
```