



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI**

**REVIMOBILE - REPOSITÓRIO DE VIDEOS
EDUCACIONAIS PARA *M-LEARNING* UTILIZANDO
AGENTE CONVERSACIONAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PATRIC DA SILVA RIBEIRO

**Santa Maria, RS, Brasil
2010**

**REVIMOBILE - REPOSITÓRIO DE VIDEOS EDUCACIONAIS
PARA M-LEARNING UTILIZANDO AGENTE
CONVERSACIONAL**

por

PATRIC DA SILVA RIBEIRO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em
Informática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito
parcial para obtenção do grau de

Mestre em Ciência da Computação

Prof^a. Dr^a. Roseclea Duarte Medina
Orientadora

**Santa Maria - RS, Brasil
2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação de
mestrado

***REVIMOBILE* - REPOSITÓRIO DE VIDEOS EDUCACIONAIS
PARA *M-LEARNING* UTILIZANDO AGENTE
CONVERSACIONAL**

elaborado por

Patric da Silva Ribeiro

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Computação

BANCA EXAMINADORA:

Roseclea Duarte Medina, Dr^a. (UFSM)
(Presidente / Orientadora)

Lisandra Manzoni Fontoura, Dr^a. (UFSM)
(Examinadora)

Amanda Meincke Melo, Dr^a. (UNIPAMPA)
(Examinadora)

Santa Maria, 22 de setembro de 2010.

DEDICATÓRIA

**A Deus, pela constante presença
através das diversas pessoas que me rodeiam e fortalecem.
Aos meus pais e a minha amada, pelo amor, pela paciência e
por todos os momentos em que estiveram ao meu lado nessa jornada.**

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que me permitiu estar entre as pessoas que amo, e que me guia nas provas de minha vida, dando-me forças para seguir minha jornada.

Aos meus amados pais, Maria Ernestina e José Luiz Ribeiro que me amparavam nos momentos difíceis e vibravam com minhas conquistas. A minha amada Patricia, confidente, companheira e conselheira, por todo seu carinho, atenção, apoio, paciência e amor.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Roseclea Duarte Medina, que sempre me deu ideias valiosas ao meu projeto, e que muito contribuiu para o meu crescimento científico e intelectual.

Aos amigos que conquistei durante o curso, que fizeram parte destes últimos dois anos e meio de mestrado, e que levarei sempre em minhas lembranças. Em especial Patrícia Mozzaquatro, Fabio Franciscato, Fernando Beux e Jaziel Lôbo.

A todos os docentes que me proporcionaram conhecimentos fundamentais para minha vida profissional. Em especial ao Prof. Dr. Felipe Muller e a Prof^a. Dr^a. Iara Augustin, que foram bons conselheiros e me apoiaram nos momentos difíceis. A Prof^a. Dr^a. Gilse Falkembach um modelo de generosidade trabalho e ética.

Ao Pólo Educacional Superior de Restinga Sêca e a Universidade Federal do Pampa, em especial a Prof^a. Antonina Cavalheiro e o Prof. Diego Kreutz, por compreenderem os meus anseios para realização desse mestrado.

Meus sinceros agradecimentos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do presente trabalho.

EPÍGRAFE

Melhore o mundo com o seu trabalho.

Crie algo novo.

Solte suas ideias e desenvolva seu talento.

Participe ativamente da vida.

Livre-se urgentemente da apatia.

Tire de sua mente o pessimismo e a indiferença.

Não se deixe vencer pelas dificuldades, pois elas sempre existirão

Levante a cabeça.

CORAGEM!

Vá em frente, sempre sobrarão algumas pedras para a reconstrução.

Não entregue os pontos facilmente.

Nada pior do que desânimo e a falta de coragem.

A vitória pertence aos que lutam com intensidade.

Quanto maiores forem as dificuldades, tanto maior será o seu valor.

*O segredo do êxito consiste em acreditar nas próprias forças, em ter certeza que
terá sucesso pleno.*

Se faltar convicção, de nada adiantam os diplomas.

Acredite mais em você mesmo, na sua capacidade e naquilo que vai fazer.

Autor desconhecido

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Informática
Universidade Federal de Santa Maria

***REVIMOBILE* - REPOSITÓRIO DE VÍDEOS EDUCACIONAIS PARA *M-LEARNING* UTILIZANDO AGENTE CONVERSACIONAL**

AUTOR: PATRIC DA SILVA RIBEIRO
ORIENTADORA: ROSECLEA DUARTE MEDINA
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 22 de setembro de 2010.

O avanço tecnológico tem proporcionado utilização frequente de vídeos pelos educadores no processo de ensino-aprendizagem. Para viabilizar o presente trabalho, foi realizado um estudo sobre vídeos digitais (características, formatos, padrões, conversões de vídeo), bem como um levantamento de dados dos diferentes repositórios de vídeos digitais existentes. A análise permitiu definir melhorias a serem aplicadas no ReviMobile, sendo também realizado um estudo sobre agentes conversacionais e m-learning. Este trabalho consiste no desenvolvimento de um repositório de vídeos, que se adapta ao recurso tecnológico, isto é, ao modelo de dispositivo móvel utilizado pelo usuário realizando todas as conversões necessárias, (por exemplo, de wmv para mp4) de forma transparente e automatizada. Apresenta-se como uma solução viável aos problemas de execução de vídeos devido aos diferentes formatos e linguagens de desenvolvimento, utilizando-se no processo de busca de um agente conversacional como recomendador de informação. Logo, os resultados inferidos beneficiam principalmente professores e alunos no processo de busca e visualização de vídeos educacionais, ou seja, apresentando vídeos no formato compatível aos dispositivos móveis de forma transparente e dinâmica. Este trabalho diferencia-se em relação aos demais repositórios de vídeo por três fatores: propiciar mobilidade, adaptação aos diferentes formatos de vídeos dos dispositivos móveis e agente conversacional como recomendador de informações.

Palavras-chave: repositório de vídeos, m-learning, agente conversacional e ReviMobile.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Post Graduation Program in Computer Science
Federal University of Santa Maria

REVIMOBILE - REPOSITORY OF EDUCATIONAL VIDEOS FOR M-LEARNING USING CONVERSATIONAL

AUTHOR: PATRIC DA SILVA RIBEIRO
ORIENTATOR: ROSECLEA DUARTE MEDINA
Date and place of defense: Santa Maria, September 22, 2010.

The technological progress has enabled a frequent use of videos by educators in the teaching-learning process. In order to conduct this work, a study on digital video (characteristics, formats, patterns, video conversions) was made, as well as a collection of data from different repositories of digital videos available. The analysis allowed the definition of improvements to be implemented in ReviMobile, and a study on conversational agents and m-learning was also conducted. This work consists in developing a repository of videos that adapts to the technological resource, that is, to the model of mobile device being used, performing all the necessary conversions (for example, from mp4 to wmv) in a transparent and automated way. This turns out to be a viable solution to the problems of execution of videos due to different video formats and languages of development, using the process of finding a conversational agent as information recommender. Therefore, the results benefit mainly teachers and students in the process of searching and viewing educational videos; that is, showing videos in the format that is compatible with the mobile device being used in a transparent and dynamic way. This work differs in relation to other video repositories in three factors: providing mobility, adaptation to different video formats of mobile devices and conversational agent as recommender of information.

Keywords: video repository, m-learning, conversational agent.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. As áreas de cor preta selecionadas na figura podem ter seus <i>pixels</i> comprimidos (CONLEY, 2007).....	23
Figura 2. O quadro chave contém todos os dados da imagem, enquanto os quadros incompletos armazenam somente a parte que muda. Neste caso o alpinista que se move na neve (CONLEY, 2007).....	24
Figura 3. Tela de consulta de vídeos e outros objetos educacionais no CESTA	30
Figura 4. Tela do resultado da consulta ao escolher a palavra-chave “vid”.	31
Figura 5. Tela inicial do BIOE.....	32
Figura 6. Tela inicial do MERLOT	33
Figura 7. Detalhes do Objeto de Aprendizagem <i>Astronomy Activities for Teachers on the Web</i>	33
Figura 8. Tela principal do Mediacenter	35
Figura 9. Tela inicial do Domínio público e o resultado da busca por vídeos da TV Escola	36
Figura 10. Tela Inicial dos Vídeos educacionais	37
Figura 11. Classificação dos Agentes de <i>Software</i>	43
Figura 12. Especificações dos dispositivos móveis utilizados.....	60
Figura 13. Caso de uso do administrador e do professor.....	63
Figura 14. Visão do professor	64
Figura 15. Caso de uso do visitante ou aluno	64
Figura 16. Diagrama de processo de negócio do <i>upload</i> de vídeos (via <i>desktop</i> e dispositivo móvel).....	65
Figura 17. Arquitetura do sistema	66
Figura 18. Arquitetura do agente conversacional.....	68
Figura 19. Tela inicial do repositório apresentado no iPhone 3G, HTC Magic A6161 e Samsung Galaxy i7500	72
Figura 20. Tela de cadastro do professor.....	72
Figura 21. Tela login.....	73
Figura 22. Tela de postagem dos vídeos	73
Figura 23. Processo de busca por palavra-chave ou agente conversacional	74

Figura 24. Visualização dos dados do vídeo escolhido.....	74
Figura 25. Integração de vídeos aos AVAs Móveis.....	75
Figura 26. Acesso ao BIOE através da utilização do dispositivo móvel <i>HTC Magic</i> .	79
Figura 27. Acesso ao CESTA através da utilização do dispositivo móvel <i>Samsung Galaxy i7500</i>	79
Figura 28. Acesso ao Domínio Público através da utilização do dispositivo móvel <i>iPhone 3G</i>	79
Figura 29. Erro ao tentar abrir um vídeo no formato avi.....	80
Figura 30. Resultado da busca realizada sobre rotação	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparativo dos repositórios.....	38
Tabela 2. Características dos <i>Chatterbots</i>	46
Tabela 3. Formatos de vídeos nas diferentes plataformas dos dispositivos móveis .	61
Tabela 4. Definição da matriz de estados x estímulos com resultados esperados ...	77
Tabela 5. Matriz de estados x estímulos da execução de teste e registro dos resultados.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3GPP - *Third Generation Partnership Project*

AEB - Agência Espacial Brasileira pelo projeto

AIML - *Artificial Intelligence Markup Language*

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações

AP - Agente Pedagógico

ASF - *Systems Format*

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

AVI - *Audio Video Interleave*

BDI - *Belief, Desire, Intention*

BIOE – Banco Internacional de Objetos Educacionais

BPM - *Business Process Management*

CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem

CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação

CLUE - *Collaborative Learning suport system with an Ubiquitous Environment*

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climáticos

CULE - *Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Peer-to-Peer Collaborative Learning*

EAD - Educação à distância

ECS - *European Committee for Standardization*

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Fps - *Frames por segundos*

HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*

INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espacial

IETF - *Internet Engineering Task Force*

ISAM - Infra-estrutura de Suporte às Aplicações Móveis

LIP - *Learning in Process*

LTSC - *Learning Technologies Standardization Committee*

MERLOT - *Multimedia Educational Resource for Learning*

MLE – **Moodle** - *Mobile Learning Engine Moodle*

MPEG - *Moving Picture Experts Group.*

MP4 - refere-se especificamente a MPEG-4 Part 14.

MWI - *Mobile Web Initiative*

OEI - Organização dos Estados Ibero-americanos

Qps - Quadros por segundo

QT – *Quicktime*

RELPE - Rede Latino-americano de Portais Educacionais

RTSP - *Real Time Streaming Protocol*

SACCA - Sistema Automático de Catalogação de Conteúdo Áudio Visual

SMP - Serviço Móvel Pessoal

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

TIMS - Tecnologias de Informação Móveis

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UML - Linguagem de Modelagem Unificada

WMP - *Windows Media Player*

WMV - *Windows Media Vídeo*

WURFL - *Wireless Universal Resource File*

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – REGRAS DO AGENTE CYBORA	94
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Justificativa	19
1.2 Objetivos	20
1.3 Organização do texto	20
2 VÍDEOS DIGITAIS	22
2.1 O vídeo	22
2.2 Formatos de vídeos	24
2.3 Distribuições de vídeos na internet	26
2.3.1 <i>Players</i>	27
2.3.2 Protocolos.....	28
2.4 Sistemas de gerenciamento das bibliotecas digitais e repositórios de vídeos educacionais	29
2.4.1 CESTA.....	30
2.4.2 Banco Internacional de Objetos Educacionais	31
2.4.3 MERLOT.....	32
2.4.4 CLMD Mediacenter.....	34
2.4.5 Domínio Público	36
2.4.6 Vídeos CPTEC/INPE	36
2.5 Comparativo dos Repositórios analisados	38
2.6 Considerações Finais	39
3 AGENTES.....	41
3.1 Classificação de agentes	43
3.2 Considerações Finais	46
4 M-LEARNING	48
4.1 Ambientes virtuais de aprendizagem móveis.....	52
4.2 Considerações Finais	54
5 TRABALHOS CORRELATOS	55
6 METODOLOGIA DE PESQUISA	58
6.1 Etapas da pesquisa	58
7 REVIMOBILE.....	61

7.1 Análise dos formatos de vídeos dos dispositivos móveis.....	61
7.2 Adaptação da interface e dos vídeos do ReviMobile aos dispositivos móveis.....	62
7.3 O Processo de Modelagem do Sistema.....	63
7.4 Arquitetura do sistema	65
7.5 Descrição do Sistema	71
7.6 Validação	75
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
8.1 Trabalhos Futuros	84
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXOS	93

1 INTRODUÇÃO

O momento atual é marcado pelas profundas modificações na sociedade a partir do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), no dia-a-dia, configurando um contexto social dinâmico, carregado de informações tecnológicas que estão ao alcance de qualquer usuário.

Educadores e estudantes necessitam acompanhar esses avanços, para integrar no cotidiano do ensinar e do aprender novos recursos e serviços. Atualmente a comunicação também se dá por meio de mensagens instantâneas e a troca de vídeos que é possibilitada por inúmeros programas e dispositivos. Para chegar a este ponto passa-se por uma série de evoluções: como aumento de capacidade de armazenamento, o acesso à rede em banda larga, a facilidade de utilização cada vez mais crescente da Internet, as novas criações das ferramentas, novos meios de entretenimento além de aparelhos com alta conectividade e portabilidade como os celulares, *smartphones*, entre outros (BARBOSA, 2007).

Diante deste cenário é importante ressaltar que; grande parte do material educacional que existe hoje está disponível por meio de vídeos, que são disponibilizados pela TV Escola, outros produzidos nas Universidades e outras instituições nacionais e internacionais. Vídeos de conferências, aulas, experimentos, demonstração de procedimentos, documentários e visitas em campo estão proliferando, com isso tem-se um acervo considerável de vídeos educacionais (DALLACOSTA et al., 2007).

Portanto, educadores e alunos que trabalham com vídeos diariamente, muitas vezes, sentem-se perdidos devido à grande quantidade de informação fazendo-se necessário aperfeiçoar o processo de interação entre homem e máquina. Isto pode ocorrer por meio da inserção de agentes conversacionais nos repositórios de vídeos, com intuito de facilitar o processo de busca de modo que, funcione como um recomendador de informações.

Os agentes conversacionais vêm sendo utilizados para desempenhar tarefas diversas, desde orientação e acompanhamento das atividades até a motivação para

as participações, nas mais diversas atividades mediadas pela tecnologia, sejam presencias ou à distância (SANTOS, 2009).

Neste contexto, é importante que os repositórios sobreponham as limitações espaços-temporais da sala de aula, por meio do acesso por dispositivos móveis que atualmente permitem conexão à rede mundial de computadores, mesmo quando estamos em movimento. Conforme as informações do Portal da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2009) com 1.916.242 de habilitações em outubro, o Brasil chega a 168.037.030 de acessos do Serviço Móvel Pessoal (SMP) e densidade de 87,6 acessos por 100 habitantes. Esses dados demonstram o quanto o uso desses dispositivos está se popularizando tornando imprescindível que, as atividades educacionais adotem essa tecnologia (PISA et al., 2008).

Decorrente desse paradigma do uso da internet, a educação à distância (EAD) recebeu um novo impulso que favoreceu a disseminação do acesso à educação em diferentes níveis e formas de interação e aprendizagens (BARBOSA, 2007). Os processos estão, cada vez mais, se articulando por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Esta realidade cria novas oportunidades para os educadores compartilharem com os alunos o acesso às informações e trabalharem de forma cooperativa. Desta forma, os AVA precisam adaptar-se a uma computação altamente dinâmica, onde o ambiente está em constante mudança em função da mobilidade do usuário portando dispositivos móveis e acessando recursos através das tecnologias de rede sem fio. Conforme explica Yamin:

A Educação a Distância começa a ingressar na chamada terceira onda tecnológica denominada *Mobile Learning*, caracterizado pela mobilidade global do usuário, conectividade ubíqua, independência de dispositivo e ambiente computacional do usuário disponível em qualquer lugar, a qualquer tempo (YAMIN, 2004).

Torna-se fundamental a integração dos vídeos por meio dos ambientes virtuais de aprendizagens móveis, pois a quase universalização dos dispositivos móveis, em especial, entre os jovens, abre caminho à entrada de um novo conceito, Aprendizagem com Mobilidade ou *Mobile Learning (M-Learning)*, isto é, uma nova forma de aprendizagem que ocorre com interação por meio das tecnologias de informações móveis, que tem como característica fundamental a mobilidade de atores humanos (BOWKER, 2000) (KOSCHEMBAHR, 2005).

Devido à crescente utilização de dispositivos móveis, aplicações que eram conhecidas apenas em ambientes *desktops* passaram a ser disponibilizadas neste novo tipo de plataforma. Além de aplicações tornou-se possível também o pleno acesso a Internet, facilitando ainda mais o alcance aos mais variados tipos de informações (OLIVEIRA; MEDINA, 2007).

Assim, este estudo propõe-se a resolver a seguinte problemática: Como desenvolver o Repositório de Vídeos ReviMobile adaptado às necessidades tecnológicas do usuário quanto a visualização, compartilhamento e busca de vídeos em dispositivos móveis?

Considerando o problema apresentado, pretende-se verificar as seguintes hipóteses:

- A presença do agente conversacional facilita o processo de busca no ReviMobile.
- O repositório proporciona integração dos vídeos aos AVA móveis.
- O vídeo apresenta-se no formato adequado ao dispositivo móvel do usuário.

A conjectura dessas hipóteses poderá ser testada avaliadas ao decorrer da realização desta dissertação.

1.1 Justificativa

Este trabalho é justificável pela escassez de recursos de armazenamento de vídeos, que possam ser visualizados via dispositivos móveis, apoiando assim as atividades educacionais. Acredita-se que o desenvolvimento de um repositório com agentes conversacionais atuantes no processo de busca, possa contribuir com resultados precisos a interação do usuário com o dispositivo.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver o Repositório de Vídeos ReviMobile adaptado às necessidades tecnológicas do usuário quanto a visualização, compartilhamento e busca de vídeos em dispositivos móveis.

Imbricados ao objetivo principal, são definidos como objetivos específicos:

- Estudar conceitos e características de vídeos digitais (formatos de vídeos, distribuição de vídeos na internet, *players* e protocolos);
- Pesquisar diferentes repositórios de vídeos digitais educacionais e seu gerenciamento;
- Realizar um estudo sobre agentes;
- Fazer um estudo sobre os AVAs móveis, e pesquisar formas de integração dos vídeos digitais aos mesmos;
- Pesquisa sobre conversão de vídeos nos diferentes formatos;
- Pesquisa sobre reconhecimento da aplicação em diferentes dispositivos;
- Modelar e implementar o ReviMobile;
- Testar e validar a aplicação.

1.3 Organização do texto

Esta dissertação está organizada em oito capítulos, cujos conteúdos estão descritos a seguir:

O capítulo 1 apresenta a dissertação, descrevendo os principais elementos da pesquisa: problema e hipótese de pesquisa, justificativa e objetivos. Trata-se, pois, de uma descrição dos procedimentos que balizaram a realização do trabalho, ao mesmo tempo em que permitem ao leitor a compreensão dos eixos norteadores da pesquisa, propiciando-lhe o acompanhamento das proposições que serão apresentadas.

O referencial teórico é apresentado nos capítulos 2, 3 e 4. Uma revisão da literatura sobre Vídeos digitais é apresentada no capítulo 2. Neste caso, retomam-se

aos estudos já realizados por pesquisadores de educação, fazendo-se, assim, um recorte que denota a percepção do processo educacional que embasa a pesquisa.

Buscando ainda subsídios para efetivar esta pesquisa, no capítulo 3 realizou-se um estudo sobre Agentes, como também, classificação e arquitetura.

Para apoiar a investigação proposta, sentiu-se a necessidade de construir uma reflexão sobre *mobile learning* uma nova forma de interação por meio de dispositivos móveis. Essa reflexão é apresentada no capítulo 4, onde também é discutido os AVA móveis relacionados à investigação dessa dissertação. No Capítulo 5 são apresentados os trabalhos correlatos.

Delinear um processo de investigação não é uma tarefa trivial, mas objetivando detalhar o percurso de pesquisa, apresenta-se no capítulo 6 a metodologia em que são descritos a natureza, as etapas da pesquisa, os procedimentos de coleta, análise de dados e os instrumentos utilizados para executá-los.

Efetivando a metodologia proposta na pesquisa, no capítulo 7, é feita a descrição da análise dos formatos de vídeos, adaptação da interface e dos vídeos do Repositório aos dispositivos móveis. Assim, como é apresentado a arquitetura, implementação e descrição do ReviMobile a sua validação, como também, os resultados e discussões.

Para finalizar a pesquisa, no Capítulo 8, mas cientes de que o tema investigado não se esgotou expõem-se algumas considerações do processo de investigação, realizado nesse trabalho e apresentando também os trabalhos futuros decorrentes desse processo.

2 VÍDEOS DIGITAIS

O Capítulo 2 descreve os conceitos que envolvem vídeos digitais, apresenta características e um comparativo entre os diversos repositórios de vídeos digitais educacionais.

2.1 O vídeo

O vídeo é uma tecnologia de processamento de sinais eletrônicos analógicos ou digitais para capturar, armazenar, transmitir ou apresentar imagens em movimento. É formado por várias imagens sendo projetadas. Cada imagem é chamada quadro e a quantidade de imagens projetadas em segundos é chamada cadência, medida em quadros por segundo (qps) ou *frames* por segundos (fps). Quanto mais quadros por segundos o vídeo tiver mais realista será a imagem. Vídeos normalmente trabalham com cadência de 30 quadros por segundos (CONLEY, 2007).

Uma forma de diminuir o tamanho do vídeo é justamente reduzindo a quantidade de quadros por segundos. O tamanho do vídeo diminui, mas sua qualidade também, pois há quebras de quadro, isto é, os movimentos no vídeo ficam menos realistas.

Para reduzir o tamanho do vídeo, também é usada uma técnica de compressão de imagem que funciona removendo, dessas imagens, informações que já foram projetadas. Essa técnica economiza uma quantidade enorme de espaço, já que somente o primeiro quadro precisa estar completo, os demais somente têm o que for diferente do quadro anterior. Esses quadros incompletos são chamados quadros delta (*delta frames*) (CONLEY, 2007).

Compressão refere-se a uma variedade de ferramentas que diminuem o tamanho de um arquivo de dados. Compressão torna a transferência mais rápida e reduz a quantidade de espaço de armazenamento necessário em um servidor *web*.

O processo de compressão envolve a remoção de dados redundantes de quadros de vídeo e existem dois tipos principais de compressão de informações de vídeo digital: espacial e temporal (FLUCKIGER, 1995).

a) **Compressão espacial** elimina dados redundantes em cada quadro. Por exemplo, os blocos de cores são compostos de muitos *pixels* contendo as mesmas informações que podem ser compactados para diminuir o tamanho do arquivo.

A Figura 1 ilustra o funcionamento da compressão espacial:

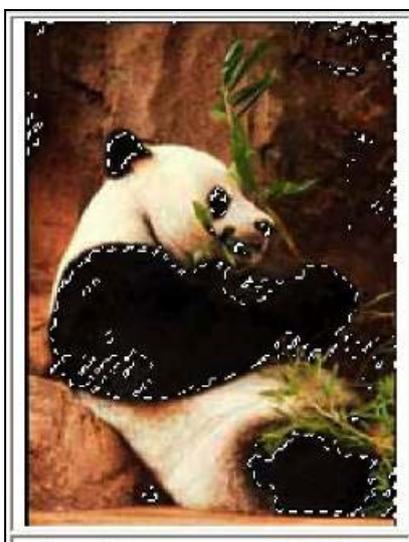


Figura 1. As áreas de cor preta selecionadas na figura podem ter seus *pixels* comprimidos (CONLEY, 2007).

b) **Compressão temporal** elimina dados redundantes da progressão linear de quadros. Por exemplo, se um fundo é fixo ao longo de um vídeo, os dados para esse fundo pode ser comprimido, reduzindo-a para um tamanho comparável ao valor de um quadro de dados para esse mesmo fundo, isto é, obtido através da criação de quadros-chave e quadros incompletos. Quadros-chave são quadros de referência que mantêm os dados do vídeo completo. Quadros incompleto substitui os quadros originais, armazenando somente os dados de movimento ou a mudança que ocorre entre os quadros-chave. Esses ocorrem pelo menos a cada segundo ou mais para corrigir a degradação, que podem ocorrer na qualidade da imagem em uso de quadros incompletos (Figura 2).

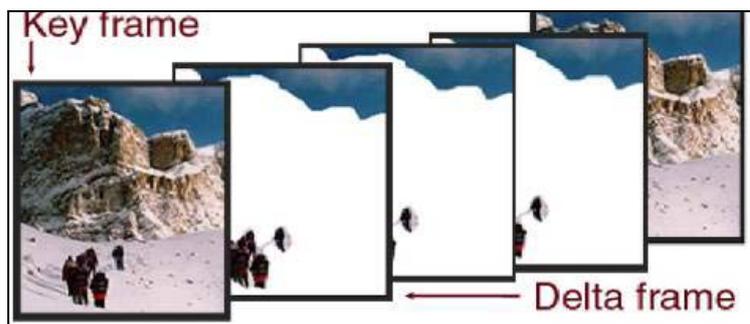


Figura 2. O quadro chave contém todos os dados da imagem, enquanto os quadros incompletos armazenam somente a parte que muda. Neste caso o alpinista que se move na neve (CONLEY, 2007).

Outro método de compressão é manter cada quinto ou oitavo, e talvez 30 quadros, e simplesmente descartar o resto, isto é, criar um *slide show* dando ênfase sobre a história, texto ou áudio e o vídeo são para dar um efeito, então isso pode funcionar muito bem.

Antes da transmissão do vídeo através da rede, ele precisa ser comprimido. A compressão é importante, porque o vídeo não comprimido consome uma quantidade muito grande de armazenamento e largura de banda.

A compressão dos vídeos pode ser feita em diversos formatos, alguns permitem gerar os arquivos com vários níveis de compressão, que serão explicados na seção seguinte.

2.2 Formatos de vídeos

Em relação aos formatos de vídeos, podem-se citar entre os mais comuns nos tempos de hoje, segundo Gomes (2006), Dallacosta (2007) e Conley (2009) os seguintes:

- **AVI:** é a sigla de "*Áudio Vídeo Interleave*". Trata-se de um formato encapsulado de áudio e vídeo criado pela *Microsoft* cuja extensão oficial é AVI.
- **MPEG:** também é conhecido como formato VCD, capaz de uma alta taxa de compressão e ainda assim consegue manter a qualidade de imagem, porém tal qualidade mostra-se um pouco inferior a das fitas VHS.

- **MPEG-2:** é o formato utilizado nos DVDs. A extensão desse tipo de arquivo pode ter extensão VOB ou MPG. Se a extensão for trocada de VOB para MPG ou MPEG, o vídeo ainda pode ser executado. Este formato é uma nova versão do MPEG só que mais flexível e capaz de produzir vídeos de qualidade superior.

- **MPEG-4:** é um padrão para comprimir áudio e vídeo, os usos mais comuns destes formatos ocorrem na transmissão de vídeos pela internet, distribuição de vídeos em CDs e para conversação. O formato MPEG-4 absorve as características do MPEG-1, do MPEG-2 e inclui suporte à composição orientada a objetos e gerenciadores de direitos digitais.

- **MPEG-7:** é um padrão para comprimir áudios, vídeos digitais, mas não segue o esquema de codificação de vídeo e áudio como MPEG-1, MPEG-2 e MPEG-4. Este formato usa o XML, para armazenar meta dados que pode ser anexada a linha de tempo do vídeo para marcar determinados eventos ou sincronizar letras de uma música, por exemplo.

- **WMV:** *Windows Media Vídeo* é um nome genérico para um conjunto de formatos de vídeo desenvolvidos pela *Microsoft*, parte do *Windows Media*. Os arquivos WMV utilizam o formato *Advanced Systems Format (ASF)*, também da *Microsoft*. Tais arquivos podem ser executados em tocadores de mídia como o *MPlayer*, *Windows Média Player* ou *Real Player*.

- **RM:** formato usado pelo *RealPlayer*, disponível para o *Windows* e sistemas *Macintosh* (UNDERDAHL, 2006).

- **QT e MOV:** é um formato multimídia utilizado para armazenar sequências de vídeo pelo *software Quicktime*. Consiste em um *software* multimídia desenvolvido pela *Apple Computer*, capaz de reproduzir vários formatos de vídeos, som, animação, músicas, etc (UNDERDAHL, 2003).

- **FLV:** é o formato de arquivo de vídeo originário do *Adobe Flash Player* (antes chamado de *Macromedia Flash*) utilizado a partir da versão seis do *software*. Este formato tornou-se muito comum na Internet.

- **3GP:** é um formato de arquivo de vídeo definida pela *Third Generation Partnership Project (3GPP)*, esse formato compactado permite seu uso em aparelhos que possuem uma capacidade limitada de memória, sendo apropriado para uso em telefones celulares 3G, porém é usado em celulares de tecnologias GSM, CDMA e TDMA - Tecnologias 2G. O 3gp se expandiu juntamente com FLV, e

apesar de ser um derivado do codec MPEG-4, 3GP não possui a mesma qualidade em seus vídeos.

- **DivX:** O formato DivX é um formato de compressão/descompressão que permite obter vídeos comprimidos pouco volumosos com uma perda de qualidade razoável. Assim, o formato DivX permite armazenar um filme completo num CD-ROM de 650 ou 700 MB.

2.3 Distribuições de vídeos na internet

A distribuição de vídeos na internet vem se popularizando bastante nos últimos anos, principalmente devido ao aumento da disponibilidade de banda dos usuários. *Sites* dedicados à distribuição de vídeos, como o *YouTube*, ajudam a impulsionar o mercado de vídeo na internet, e criam oportunidades para que novos serviços sejam desenvolvidos, visando atender a crescente demanda dos usuários.

Streaming (fluxo, ou fluxo de mídia em português) é a tecnologia que permite o envio de informações multimídia, através de pacotes utilizando redes de computadores, sobre a internet. Quando as ligações de rede são de banda larga, a velocidade de transmissão da informação é elevada, dando sensação de que áudio e vídeo são transmitidos em tempo real, sem precisar aguardar o *download* completo do arquivo (UNDERDAHL, 2003).

Em *streaming* as informações da mídia não são usualmente arquivadas, pelo usuário que está recebendo a *stream* (a não ser o arquivamento temporário no *cache* do sistema ou que o usuário ativamente faça a gravação dos dados).

O *streaming* funciona da seguinte maneira: o usuário clica em *link* solicitando a reprodução de um arquivo, então o computador (cliente) conecta com o servidor e este começa a lhe mandar o arquivo. Antes de começar a executar o *streaming*, o *player* constrói um *buffer*. Quando o mesmo se enche com certo volume de informação, o cliente começa a visualizar a reprodução no *player* e ao mesmo tempo continua o *download*, para que não corram interrupções. O sistema está sincronizado para que o arquivo possa ser visto enquanto está sendo baixado, de modo que, quando o arquivo acaba de ser baixado, também pode ser visualizado por completo.

2.3.1 Players

Um *player* de vídeo é necessário para decodificar o sinal *streaming* vindo do servidor de mídia via internet, os *players* de *streaming* mais populares são Windows Media Player (Microsoft), Real Player (Real Networks) e QuickTime (Apple) (THORNHILL; ASENSIO; YOUNG, 2002).

- **Windows Media Player (WMP):** é um programa para reprodução de mídia digital, ou seja, áudio e vídeo em computadores pessoais. Produzido pela *Microsoft*, está disponível gratuitamente para o *Microsoft Windows*. Também há versões gratuitas para outros sistemas operacionais incluindo Mac OS e *Solaris*, porém oferecem menos recursos do que a versão para *Windows*, com menor frequência de lançamento de novas versões e suporte a uma quantidade menor de tipos de arquivos.

É importante ressaltar que as versões mais novas do leitor necessitam também de versões mais atualizadas do sistema operacional, como por exemplo, a versão 11 do WMP que só funciona no *Windows XP Service Pack 2* e no *Windows Vista* (WINDOWS MEDIA, 2009).

- **RealPlayer:** é um *software* destinado à execução de vídeos, músicas e programas de rádio via internet. O *RealPlayer* consiste em aplicativos interativos que realizam diversas comunicações, pela Internet como parte de sua operação normal. Vários recursos de comunicação são automáticos e estão ativados por padrão. Por exemplo, quando o *RealPlayer*, a Atualização Automática e a Central de Mensagens comunicam-se com os servidores da *RealNetworks*, o *software* transmite informações padrão para que seja recebido o *software*, o conteúdo, as mensagens e as atualizações apropriadas. Isso inclui informações sobre o produto da *RealNetworks* que tem instalado (incluindo o nome, a versão e o número de *build* dos produtos), o sistema operacional do usuário, informações sobre sua localidade (incluindo código postal, país e sua preferência de idioma) e informações padrão de comunicação da Internet incluindo endereço IP, navegador e data.

- **Quicktime:** (conhecido também como QT) é uma estrutura de suporte multimídia desenvolvida pela *Apple Computer*, capaz de manipular formatos de

vídeo digital, mídia clips, som, texto, animação, música e outros. Esse está disponível para Windows e Mac OS 9 ou superior.

2.3.2 Protocolos

Para haver a comunicação de dados é necessário ter um protocolo que é um conjunto de regras que devem ser obedecidas para que se possa transmitir uma informação de um computador para outro, em uma rede de computadores, isto é, uma linguagem de comunicação. Um protocolo especifica como um programa deve preparar os dados para serem enviados para o estado seguinte do processo de comunicação.

A seguir serão abordados os principais protocolos para transmissão de vídeos pela internet:

- **RTSP:** O *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) é um protocolo em nível de aplicação desenvolvido pela IETF em 1998 com a RFC 2326 para controle na transferência de dados com propriedades de tempo real. RTSP torna possível a transferência, sob demanda, de dados em tempo real como áudio e vídeo. Ele serve para estabelecer e controlar um único ou mais de um *streams*, sincronizados de mídias que continua pertencente a uma apresentação permitindo a interação cliente-servidor.

O conjunto de *streams* a ser controlado é definido por uma descrição de apresentação, normalmente um arquivo, que pode ser obtido por um cliente usando HTTP ou outro meio como e-mail, e, pode não necessariamente estar armazenado em um servidor de mídia. Uma descrição de apresentação contém informações sobre um ou mais *streams* que compõem a apresentação, como endereços de rede e informações sobre o conteúdo da apresentação, além de parâmetros que tornam possível ao cliente escolher a combinação mais apropriada das mídias (SCHULZRINNE, 1998).

- **HTTP:** *Hypertext Transfer Protocol* (Protocolo de Transferência de Hipertexto) é um protocolo de comunicação (na camada de aplicação segundo o Modelo OSI) utilizado em sistemas de informação de hipermídia distribuídos e

colaborativos. Seu uso para a obtenção de recursos interligados levou ao estabelecimento da *World Wide Web* (W3C, 2009).

Basicamente o protocolo define que perguntas podem ser feitas, e que respostas podem ser dadas a cada uma delas. Nesse diálogo, quem faz as perguntas (ou requisições) é o cliente HTTP, que pode ser um *browser*, um robô (*googlebot* é um exemplo), um leitor de tela, um *script*, ou qualquer outro programa que conheça e saiba como seguir o protocolo. Quem dá as respostas é o servidor HTTP (ou servidor *Web*).

O navegador não pode ler o documento do disco de destino diretamente, então este necessita estar rodando em um "servidor *web*". Um "servidor *web*" basicamente é um programa que ouve os pedidos dos navegadores e os executa.

2.4 Sistemas de gerenciamento das bibliotecas digitais e repositórios de vídeos educacionais

Os vídeos digitais são armazenados em repositórios multimídia, porém o conceito de repositório multimídia é algumas vezes confundido com o de biblioteca digital.

Uma biblioteca digital é uma coleção de trabalhos digitais organizados para preservar a sua integridade de tal forma que eles estejam prontamente e economicamente disponíveis, para o uso de uma comunidade ou conjunto definido de comunidades (ARL, 1999), um ambiente onde se juntam coleções, serviços e pessoal, que dão apoio ao ciclo completo da criação, disseminação, uso e preservação dos dados, da informação e do conhecimento.

Uma biblioteca digital pode ser constituída de vários repositórios de dados, porém a recíproca não é verdadeira. Repositório de dados é um subconjunto de uma biblioteca digital. Podemos procurar um vídeo em uma biblioteca digital ou em repositório multimídia, porém o vídeo está armazenado em um repositório multimídia (DALLACOSTA, 2007).

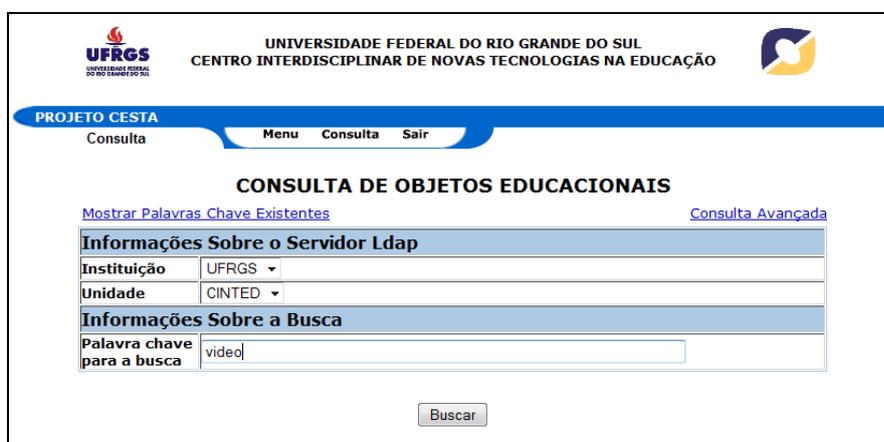
Neste trabalho são apresentadas algumas bibliotecas digitais que disponibilizam vídeo no seu acervo e nos repositórios de vídeos educacionais. Existem diversas abordagens para pesquisa e visualização de vídeos, algumas

traçam um comparativo entre elas, no que diz respeito às principais funcionalidades referentes à busca de conteúdos e sua disponibilidade de acesso via dispositivo móvel.

2.4.1 CESTA

O repositório CESTA¹ (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem) foi desenvolvido com o objetivo de sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que são desenvolvidos pela equipe da Pós-Graduação em Informática na Educação do CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e na Pós-Graduação Lato-sensu Informática na Educação.

Para acessar o sistema de busca o usuário precisa realizar o login, sendo duas opções: utilizar um usuário padrão guest que tem a permissão de leitura, ou se cadastrar no sistema para obter permissão de postagem sob a avaliação do administrador. A consulta é realizada por meio de uma palavra-chave podendo escolher a instituição e unidade que pertence o objeto. Na Figura 3 pode ser vista a interface de pesquisa usando a palavra chave “vídeo”.



The screenshot displays the search interface of the CESTA system. At the top, it features the logos of UFRGS and the Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Below the header, there is a navigation bar with 'Menu', 'Consulta', and 'Sair' options. The main section is titled 'CONSULTA DE OBJETOS EDUCACIONAIS' and includes links for 'Mostrar Palavras Chave Existentes' and 'Consulta Avançada'. The search criteria are organized into two sections: 'Informações Sobre o Servidor Ldap' and 'Informações Sobre a Busca'. In the first section, 'Instituição' is set to 'UFRGS' and 'Unidade' is set to 'CINTED'. In the second section, the search key 'vídeo' is entered in the 'Palavra chave para a busca' field. A 'Buscar' button is located at the bottom of the form.

Informações Sobre o Servidor Ldap	
Instituição	UFRGS
Unidade	CINTED

Informações Sobre a Busca	
Palavra chave para a busca	vídeo

Figura 3. Tela de consulta de vídeos e outros objetos educacionais no CESTA

¹ <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

Como resultado da consulta é oferecida uma tela que mostra os objetos educacionais que possuem a palavra-chave. O resultado da consulta pela palavra “vídeo” trouxe 31 objetos.

Se a busca for pela palavra “vid”, o sistema também irá localizar os vídeos que possuem esse pedaço de palavra. O resultado dessa consulta no CESTA trouxe 50 objetos (Figura 4).



Figura 4. Tela do resultado da consulta ao escolher a palavra-chave “vid”.

Ao clicar no *link* “Ver vídeo indexado”, o vídeo é executado a partir do ponto que encontrou a palavra consulta. É possível navegar pelos outros *links* do vídeo, onde o usuário pode executar o *download* para sua máquina ou assistir por meio do recurso *streaming*. Sendo que apenas o recurso de *download* encontra-se em funcionamento.

O CESTA não é adaptado para acesso via dispositivo móvel, e o recurso de *upload* dos objetos é restrito as unidades autorizadas pela instituição.

2.4.2 Banco Internacional de Objetos Educacionais

É um repositório criado em 2008 pelo Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latino-americano de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros.

Esse Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE²) tem o propósito de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso, mais elaborados e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, *software* educacional - além de imagem, mapa, hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando-se as diferenças de língua e culturas regionais. Este repositório ilustrado na Figura 5 está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação. A consulta é realizada por meio de uma palavra-chave ou categorias.



Figura 5. Tela inicial do BIOE

2.4.3 MERLOT

O MERLOT³ (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*). Esse repositório, Figura 6, trabalha com a filosofia do autoarquivamento, permitindo uma interação entre os pesquisadores e o ambiente de depósito; os usuários do repositório podem postar comentários, apresenta links associados, além de informações referentes ao nível de contribuição de cada pesquisador, bem como os prêmios conquistados. O repositório também possibilita o envio de informações para outra pessoa.

² <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>

³ <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

Figura 6. Tela inicial do MERLOT

A pesquisa livre pode ser realizada de duas formas: palavra-chave ou categorias. Realizando uma pesquisa com palavra “vídeo”, na Figura 7 pode ser visto o resultado obtido ao clicar no objeto de aprendizagem com o nome “*Astronomy Activities for Teachers on the Web*” com os seguintes dados: tipo de material, formato, data da publicação e da última modificação, dados do autor, descrição do material, e informações adicionais.

Figura 7. Detalhes do Objeto de Aprendizagem *Astronomy Activities for Teachers on the Web*

A biblioteca digital oferece um link que direciona o usuário para o local onde está o objeto armazenado. Para realizar a postagem de materiais é necessário efetuar um cadastro e assim, também pode se comunicar com os demais integrantes da biblioteca digital. O Merlot não é adaptado para acesso via dispositivo móvel, exigindo do usuário um maior esforço de navegação para tentar visualizar o material.

2.4.4 CLMD Mediacenter

O Mediacenter⁴, repositório de vídeos, foi lançado em 2007 pelo o Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Pelotas que atualmente, participa de três projetos e oferece, assim, três estruturas distintas, que são: as Pró-Licenciaturas (Fase I e II), em parceria com as prefeituras municipais e o Programa UAB. O objetivo é manter espaço destinado aos alunos do curso para assistirem na íntegra as vídeoaulas e as conferências web sem a necessidade de realizar *downloads* extensos.

O uso dos arquivos é associado ao conteúdo das aulas que são disponibilizados através do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, o professor disponibiliza o conteúdo, as tarefas e a referência a um determinado vídeo através de um link, direcionado ao mediacenter, ou é informado o título do vídeo, ficando a cargo do aluno buscar no Mediacenter.

Inicialmente os arquivos eram hospedados no formato .wmv, mas devido ao grande tamanho dos vídeos, passou-se a trabalhar com o formato Adobe Flash, assim diminuindo o tempo de download e espaço de armazenamento.

O acesso ao repositório de vídeos é realizado via *desktop* e a tela principal do site é mostrada na Figura 8.

⁴ <http://clmd.ufpel.edu.br/mediacenter>



Figura 8. Tela principal do Mediacenter

Os vídeos são distribuídos em categorias e subcategorias para facilitar a pesquisa. Existem as categorias mediacenter (últimas publicações), disciplinas, professores e projetos com suas respectivas subcategorias. Na tela inicial encontramos os arquivos divididos em últimas publicações e os mais assistidos.

A pesquisa dos vídeos deve ser feita por meio do menu da lateral esquerda da tela navegando pelas opções, o ambiente oferece uma ferramenta de busca que ao informar dados como nome, descrição, categoria, palavras-chaves é visualizado pelo usuários resultados externos com uso do recurso do Google e não necessariamente vídeos são buscados, dificultando o processo de consulta.

Ao encontrar o vídeo desejado, o usuário encontra três botões: *play* que serve para o usuário assistir o vídeo conectado a internet, é mostrado somente o vídeo e o menu lateral; download para que o vídeo possa ser baixado para o computador e então assistido desconetado da rede; e o botão mais detalhes que apresenta maiores informações sobre o vídeo além do título, disciplina, ministrante, data de gravação e duração, mostra a modalidade, área, categoria e projeto que pertence a vídeoaula ou conferência web.

2.4.5 Domínio Público

O Portal do Domínio Público⁵ (Figura 9) foi lançado em novembro de 2004. Constitui-se em um ambiente virtual que permite a coleta, a integração, a preservação e o compartilhamento de conhecimento, sendo seu principal objetivo o de promover o amplo acesso às obras literárias, artísticas e científicas (na forma de textos, sons, imagens e vídeo), já em domínio público ou que tenha a sua divulgação devidamente autorizada, que constituem o patrimônio cultural brasileiro e universal.

A busca de vídeo pode ocorrer por categorias, por autor, por título ou por idioma.

Ao realizar a busca por programas da TV Escola, são apresentados os vídeos disponíveis e, ao clicar no vídeo, é apresentada a opção de realizar o *download* do arquivo (formato mp4). O repositório não apresenta recurso para o acesso via dispositivo móvel.



Figura 9. Tela inicial do Domínio público e o resultado da busca por vídeos da TV Escola

2.4.6 Vídeos CPTEC/INPE

O Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climáticos (CPTEC⁶) junto com o Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) disponibiliza vídeos educacionais para *download* (Figura 10). A utilização é livre, não necessitando de compra ou licença de uso.

⁵ <http://www.dominiopublico.gov.br>

⁶ <http://videoseducacionais.cptec.inpe.br>

Os diversos materiais educacionais, desenvolvidos pelo CPTEC / INPE, tiveram apoio financeiro de instituições como: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, VITAE - Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social, AEB - Agência Espacial Brasileira pelo projeto AEB Escola e do próprio INPE. Os conteúdos desenvolvidos nos diversos projetos, além de serem materiais didáticos auxiliares, tiveram como objetivo motivar alunos à pesquisa e busca de novos conhecimentos envolvendo o meio ambiente e as ciências atmosféricas através do uso da Internet e de Multimídia. Os temas abordados foram tratados com um contexto multidisciplinar permitindo que professores de diversas disciplinas utilizem em seus cursos (Site). Na Figura 10 é ilustrada a tela inicial específica para *desktop* onde são disponibilizados os vídeos educacionais.



Figura 10. Tela Inicial dos Vídeos educacionais

Os vídeos são organizados em temas na lateral direita da tela, ao clicar no tema são relacionados os vídeos através do seu título, o usuário ao clicar em cima inicia automaticamente a execução do mesmo. Na tela inicial, o usuário ainda encontra os dez vídeos mais acessados.

O site não oferece um recurso de pesquisa exclusivo para os materiais educacionais, o usuário tem que pesquisar direto pelo menu e ao escolher o vídeo, o usuário pode optar em assistir ou realizar o download do mesmo.

Na página dos Vídeos Educacionais encontra-se também o conteúdo didático desenvolvido, como testes, questionário, experiências para serem trabalhadas fora da sala de aula, dicas de pesquisa para serem feitas na Internet, sugestões de

trabalhos com dados reais de estações meteorológicas distribuídas por todo o Brasil, além dos *links para download*.

2.5 Comparativo dos Repositórios analisados

A Tabela 1 a seguir apresenta de forma comparativa as características dos diferentes repositórios de vídeos apresentados neste capítulo.

Tabela 1. Comparativo dos repositórios

Repositórios / Critérios analisados	CESTA	BIOE	MERLOT	CLMD MEDIA CENTER	DOMÍNIO PÚBLICO	CPTEC /INPE
1) Consulta por palavra-chave	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
2) Consulta por categorias	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3) Tipo de busca	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos • Áudios • Imagens • Textos 	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos • Áudios • Imagens • Textos 	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos • Áudios • Imagens • Textos 	Vídeos	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos • Áudios • Imagens • Textos 	Vídeos
4) Permissão de Consulta	Com restrição	Livre sem restrições	Livre sem restrições	Livre sem restrições	Livre sem restrições	Livre sem restrições
5) Permissão download	Sim**	Sim	Depende do autor	Sim	Sim	Não
6) Formato dos vídeos para downloads	Não foi possível testar	.wmv	Não consta	.flv	.mp4	-
7) Permissão de postagem	Restrito a instituição	Restrito a instituição	Qualquer usuário após cadastro	Restrito a instituição	Restrito a instituição	Restrito a instituição
8) Tamanho upload	-	-	-	-	-	-
9) Formatos permitidos para postagem	-	-	-	-	-	-
10) Sistema de visualização dos vídeos	Download e Streaming	Download	Link externo depende do autor	Download	Download	Streaming
11) Visualização dos vídeos nos dispositivos móveis	Não	Não	Não	Não	Não	Não
12) Agentes conversacionais	Não	Não	Não	Não	Não	Não

*Objetos de aprendizagem (vídeos, áudios, imagens, animações, etc)

**Para efetuar download após consulta somente com cadastro.

- Essa informação não consta no sistema.

Foram apresentados repositórios nacionais e internacionais de objetos/mídias, que contém vídeos e uma grande diferença verificada refere-se à forma de busca e na visualização dos vídeos que se deseja consultar.

Conforme pode ser visto na Tabela 1 a postagem do material educacional nos repositórios CESTA, BIOE, CLMD Media Center, Domínio Público, CPTEC/INPE depende de uma prévia autorização do administrador sistema, sendo o mesmo responsável pelo *upload* do material no sistema. Em contrapartida o MERLOT permite postagem de matérias por qualquer usuário desde que esteja cadastrado.

Os critérios do Tamanho do *upload* e Formatos permitidos para postagem não apresentam especificações devido os mesmos ficarem a critério do administrador do sistema.

Quanto à forma de assistir os vídeos, os repositórios BIOE, CLMD Media Center e Domínio Público permitem *download*. O repositório CESTA permite *download* e *streaming* e o CPTEC/INPE apenas *streaming*. Tratando-se do MERLOT a visualização depende do *link* externo disponibilizado pelo autor do material.

Os critérios integração a AVA móveis e agentes conversacionais não são apresentados nos repositórios analisados. Em contrapartida, quanto à visualização dos vídeos nos dispositivos móveis varia de acordo com os formatos aceitos em cada modelo. Observou-se que não foi possível executar determinados vídeos, pois os mesmos não eram compatíveis com os formatos aceitos pelo dispositivo móvel.

Não foram incluídos na comparação: o Youtube, Globovídeos e outros, pois não são repositórios de cunho educacional, e sim apresentam milhares de vídeos das mais diferentes temáticas.

2.6 Considerações Finais

A partir do estudo realizado nesse capítulo, a Tabela 1 que apresenta de forma comparativa as características dos diferentes repositórios de vídeos, sumariza os principais requisitos levados em consideração para desenvolvimento do ReviMobile. Destaca-se que os ambientes analisados não apresentaram interface adaptada aos dispositivos móveis, exigindo do usuário um maior esforço para consulta e visualização de vídeos, não sendo garantia de que o usuário conseguirá assistir o

vídeo, pois o mesmo dependerá do formato padrão adotado pelo sistema operacional do dispositivo móvel. Foi constatado que os repositórios não utilizavam agente conversacional, sendo um fator relevante para analisar se presença do mesmo facilita o processo de busca. Por sua vez, essas questões levantadas nesses capítulos serviram para justificar a afirmativa inicial da escassez de recursos de armazenamento de vídeos que possam ser visualizados em dispositivos móveis e apresentou as principais características dos vídeos desde formas de compressão, formatos, distribuições na internet e as características dos sistemas de gerenciamento das bibliotecas digitais e repositórios de vídeos educacionais.

3 AGENTES

O conceito de agente remonta a década de 1950, originado por John McCarthy (KAY, 1984 apud BRADSHAW, 1997), mas tornou-se conhecido algumas décadas depois. Agentes em geral não requerem uma personificação, podem assumir várias formas (como um *browser*) ou podem simplesmente ser invisíveis (JOHNSON, 1997). A área que trata dos agentes é considerada muito vasta, portanto, não há um consenso uniforme e preciso para o termo agente.

Conforme Franklin e Graesser:

...mesmo entre os pesquisadores envolvidos com trabalhos referentes a Agentes existem diversas definições desse termo. Essas definições estão normalmente associadas a diferentes pontos de vista e dependem muito da funcionalidade fornecida pelo agente em questão... Isso ocorre em função do termo "Agente" ser muito abrangente e englobar um campo muito amplo de pesquisa e desenvolvimento. Em função dessa falta de definição surgem diversos sinônimos entre os pesquisadores da área (FRANKLIN, GRAESSER, 1996 apud JUNIOR 2003, p.56-57)

Cada grupo de pesquisa segue uma determinada linha apresentando sua definição do termo agente, de acordo com seus próprios objetivos, mas de uma maneira geral (RUSSELL, NORVIG, 1995 apud JUNIOR 2003, p. 57) há uma definição do termo dizendo que: "Um Agente é qualquer coisa que possa perceber seu ambiente através de sensores e agir sobre esse ambiente através de atuadores". Uma possível definição de agente proposta por Ferber:

chama-se agente uma entidade real ou abstrata que é capaz de agir sobre ela mesma e sobre seu ambiente, que dispõe de uma representação parcial deste ambiente, que, em um universo multiagentes, pode comunicar-se com outros agentes, e cujo comportamento é consequência de suas observações, seu conhecimento e das interações com outros agentes. (Ferber, 1991, p. 35)

Segundo Negroponte (1997 apud JUNIOR 2003, p. 57), a principal característica dos agentes é a capacidade de modelar o usuário.

Pattie Maes, como uma das pesquisadoras pioneiras da área (FRANKLIN, GRAESSER, 1996 apud JUNIOR, 2003, p. 58), afirma que a melhor metáfora usada para descrever agentes é a de que; "um assistente pessoal que colabora com o usuário no mesmo ambiente de trabalho".

Um sistema, para que possa ser considerado um agente deve apresentar as seguintes propriedades (WOOLDRIDGE; JENNINGS, 1995):

- **Autonomia:** agentes devem apresentar comportamento próativo (capacidade de tomar iniciativas sem a necessidade de agir em função de uma mudança no seu ambiente), guiado a objetivos, baseados em seus próprios princípios, sem a necessidade de serem guiados por humanos, e com capacidade para iniciar ações automaticamente (controlam suas próprias ações e estados internos);

- **Habilidade Social:** devem interagir com outros agentes (e também com humanos), por meio de uma linguagem comum. Esse atributo está diretamente relacionado com a comunicabilidade de um agente;

- **Reatividade:** habilidade para reagir a mudanças no seu ambiente. Para isso o agente deve ser capaz de perceber seu ambiente e atuar sobre ele, respondendo de forma oportuna a mudanças que ocorrem a seu redor.

- **Cooperação:** capacidade de distribuir um problema em subproblemas e cada um ser solucionado separadamente por um agente, cada um destes comunicando ou cooperando entre si quando necessário, com a ideia básica de que a soma dos resultados locais corresponderá à solução do problema geral. Os agentes interagem uns com outros e possivelmente seres humanos através de algum tipo de linguagem específica.

- **Pró-Atividade:** agentes não atuam simplesmente em resposta a seu ambiente, mas possuem a capacidade de exibir comportamentos dirigidos por objetivos, sendo capazes de tomar a iniciativa apropriada.

Além destas, Giraffa (1997) acrescenta as seguintes propriedades:

- **Contínuo:** capacidade de permanecer no ambiente, através de processos;
- **Aprendizagem:** capacidade de aprender com as informações oriundas do ambiente ou de outros agentes;

- **Mobilidade:** capacidade de se deslocar para ambientes diferentes do original;

- **Flexibilidade:** capacidade de aceitar a intervenção de outros agentes;

- **Racionalidade:** depende do grau de sucesso e percepção que o agente possui;

- **Adaptabilidade:** habilidade de se adaptar a modificações no ambiente, alterando suas ações, ou aprendendo através de interação com o ambiente.

Os agentes podem auxiliar seu “usuário” de diferentes formas:

- Escondendo a complexidade de tarefas difíceis;
- Desempenhando tarefas para auxiliá-lo;
- Treinando-o ou ensinando-o;
- Ajudando diferentes usuários a colaborarem e;
- Monitorando eventos e procedimentos.

3.1 Classificação de agentes

Na literatura, encontram-se diversas classificações para agentes. A Figura 11 apresenta uma tipologia de agentes mais citados pelas publicações.



Figura 11. Classificação dos Agentes de Software (FRANKLIN; GRAESSER, 1996)

Agentes Colaborativos: cooperam com outros agentes, a fim de realizar as tarefas para seus “donos”. São utilizados, por exemplo, em problemas muito grandes e inerentemente distribuídos. Agentes Colaborativos enfatizam autonomia e colaboração para chegar a seu objetivo (Nwana, 1996).

Agentes de Interface (Assistentes Pessoais): auxiliam o usuário em suas ações recebendo um *feedback* positivo ou negativo, sobre essa reprodução

aprendem por meio de instruções explícitas do usuário, podendo ainda obter conselho de outros agentes. Eles atuam normalmente em *background*.

Os agentes de interface privilegiam as interações com o usuário e caracterizam-se principalmente pela autonomia, capacidade de memorização e aprendizagem. Providenciam, desejavelmente de forma proativa, assistência ao seu usuário em um determinado contexto (DELGADO, 1997).

Agentes Móveis: são agentes de *software* que possuem a habilidade de se mover de um *host* a outro em uma rede capturando informações, em benefício de seu usuário e voltando para o computador do seu “dono”, assim que realizam as suas tarefas. Alguns benefícios do uso deste tipo de agente são: redução dos custos de comunicação, computação assíncrona, coordenação simples e uma arquitetura flexível e distribuída.

Agentes de Informação/Internet: é o agente que tem acesso a mais de uma fonte de informação. Capaz de examinar, comparar cuidadosamente e manipular informação obtida dessa fonte, e responder a consulta de usuário (WOOLDRIDGE, 1995 apud SCHULZE, 2007). Surgiram devido à demanda por ferramentas que auxiliassem a gerenciar o crescimento explosivo de informações na Web. Realizam gerência, manipulação e coleta de informações de várias fontes distribuídas.

Agentes Reativos: São baseados em modelos de organização biológica ou etológica. O modelo de funcionamento de um agente reativo é formado pelo par Estímulo-Resposta (Ação-Reação), representam uma categoria especial de agentes que não possuem um modelo simbólico interno de seus ambientes. O ponto mais importante desse tipo de agente é a sua relativa simplicidade e sua interação com outros agentes de forma simples, mas que, no entanto, pode fazer emergir complexos padrões de comportamento (GIRAFFA, 1997).

As principais características dos agentes reativos são:

- não há representação explícita de conhecimento;
- seu comportamento baseia-se no que é percebido em cada instante no ambiente, sem representação explícita do ambiente;
- não mantém histórico de suas ações, o resultado de uma ação passada, não exerce nenhuma influência direta sobre suas futuras ações;
- possui comportamento simples do tipo estímulo-reposta;

Agentes Híbridos: constituem na combinação de duas ou mais filosofias de agentes, em um único agente buscando melhorar qualidades e minimizar deficiências (GIRAFFA, 1997).

Agentes Inteligentes: como explica Junior (JUNIOR, 2003) são aqueles que equalizam os três atributos básicos de um agente: autonomia, aprendizagem e cooperação.

Os agentes inteligentes devem ser capazes de operar em tempo real, explorar vastas quantidades de conhecimento, tolerar entradas como: erros, inesperadas, desconhecidas, usar símbolos e abstrações, comunicar através da língua natural, aprender com o ambiente circundante a exibir comportamentos adaptativos e orientados por objetivos.

Agentes Cognitivos: possuem uma representação explícita do ambiente e de outros agentes, dispõem de memória e são capazes de planejar suas futuras ações. Esses agentes comunicam-se diretamente entre si e são distintos. As principais características dos agentes cognitivos são:

- manter uma representação explícita do seu ambiente;
- respeitar um histórico de interações;
- a comunicação entre os agentes é direta;
- os agentes raciocinam sobre quais os objetivos que devem alcançar e que planos devem seguir.

Agentes Pedagógicos: Giraffa (1999) explica sobre os agentes pedagógicos que são aqueles inseridos em sistemas que utilizam o paradigma de agentes desenvolvidos para fins educacionais, podendo atuar como tutores e alunos virtuais, ou ainda companheiros virtuais de aprendizagem, tendo como objetivo auxiliar os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Agente Conversacional: são entidades solucionadoras de problemas com limites e interfaces bem definidas. Eles operam em um ambiente particular, recebem as entradas relacionadas aos estados do seu ambiente através de sensores e agem no seu ambiente através de atuadores. Eles são projetados para solucionar problemas específicos, para isto, possuem seus próprios objetivos, são autônomos e possuem comportamento flexível, sendo assim, eles precisam ser reativos (capazes de responder de maneira rápida as mudanças que ocorrem no seu ambiente) e pró-ativos (capazes de adotar novos objetivos) quando necessário (WOOLDRIDGE; JENNINGS, 1995).

Agentes conversacionais ou *chatterbots* são agentes que podem ser analisados segundo uma série de características (FRANKLIN; GRAESSER, 1996), como mostradas na Tabela 2.

Tabela 2. Características dos *Chatterbots*

Atributo	Significado
Capacidade de aprender	Pode aprender sobre o domínio e sobre o diálogo com o usuário. Este tipo de <i>chatterbot</i> tem maior probabilidade de manter diálogo por mais tempo com o usuário.
Memória	Capacidade de lembrar-se de diálogos passados e sentenças mencionadas previamente dentro de um mesmo diálogo.
Domínio	Possíveis temas para o diálogo
Robustez	Capacidade de responder a sentenças não reconhecidas.
Auto-conhecimento	Capacidade de falar de si mesmo.

Laven (2006) apresenta uma classificação para *chatterbots* que considera os recursos utilizados. Nesta classificação os *chatterbots* podem ser encontrados nas seguintes categorias: clássicos, complexos, amigáveis e ensináveis. Os clássicos são os primeiros *chatterbots* criados, com o objetivo de estudar a complexidade da comunicação em linguagem natural entre homens e máquinas, como exemplo tem-se Eliza (WEIZENBAUM, 1966). Os complexos foram criados a partir de linguagens de programação mais sofisticadas, seu funcionamento é baseado em padrões de mapeamento de perguntas mais comuns de usuários nas respostas adequadas, para isso tem-se Alice (WALLACE, 2009). Os amigáveis são capazes de reproduzir o comportamento de uma pessoa exemplificando; Julia (MAULDIN, 1994). Os ensináveis são os que possuem capacidade de aprendizagem, por exemplo, Megahall (HUTCHENS, 1998).

3.2 Considerações Finais

Neste capítulo realizou uma pesquisa sobre a conceituação de agentes, por ser uma área vasta foi necessário levantar as diferentes definições e com isso

elencar propriedades. Assim foi possível compreender as diferentes formas que a presença do agente pode auxiliar o usuário em um sistema. Aprofundando-se na literatura o capítulo apresentou as tipologias de agentes mais citados em publicações: agentes colaborativos, de interface, móveis, de informação/internet, reativos, ativos, inteligentes, híbridos, cognitivos, pedagógicos e conversacionais. Destacaram-se as características presentes nos agentes conversacionais por serem projetados para atender um objetivos específico com uma estrutura flexível e ao mesmo tempo reativo, isto é capaz de responder de maneira rápida as mudanças ou questionamento que podem ocorrer no ambiente e ativos podendo adotar novos conceitos quando necessários. Os atributos como auto-conhecimento, robutez, domínio, memória e a capacidade de aprender foram características que atendem ao propósito do agente conversacional no ReviMobile que deverá estar auxiliando os usuários a partir dos questionamentos dos mesmos indicando vídeos adequados a temática do dialogo ou mesmo conversando com o usuário como forma de ajudá-lo a procurar o que precisa.

4 M-LEARNING

Mobile Learning ou aprendizagem móvel é uma das derivações do e-learning, pode ser facilmente entendida pela união dos conceitos de aprendizagem e mobilidade.

Neste contexto, discute-se hoje o conceito de Aprendizagem com Mobilidade – *Mobile Learning* ou *M-Learning* definida como:

Processos de aprendizagem que ocorrem necessariamente apoiados pelo uso de TIMS (tecnologias de informação móveis) e que tem como característica fundamental a mobilidade de atores humanos, que podem estar fisicamente/geograficamente distante de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento ou local de trabalho (BOWKER, 2000; KOSCHEMBAHR, 2005, p.8).

Pode ser completado por Ahonen e Syvänen,

Seu grande potencial encontra-se na utilização da tecnologia móvel como parte de um modelo de aprendizado integrado, caracterizado pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade (AHONEN et. al., 2003, p.11).

Luciano Pelissoli e Waldomiro Loyolla (2004) mencionam que M-learning pode ser definido como a fusão de diversas tecnologias de processamento e comunicação de dados que permitem ao grupo de estudantes e aos professores uma maior interação, por meio de dispositivos móveis, tais como *notebooks*, celulares, *smartphone*, PDA e entre outros.

M-Learning faz uso das tecnologias de redes sem fio, dos novos recursos fornecidos pela telefonia celular, das linguagens XML, JAVA e WAP, dos serviços de correio de voz, serviços de mensagens curtas (SMS), da capacidade de transmissão de fotos e vídeos, serviços de e-mail, *multimedia message service* (MMS) e outros.

A aplicação prática do conceito de *M-Learning* pode trazer várias vantagens para os estudantes e professores que o utilizam:

- **Autonomia:** cada estudante está livre para conduzir seu estudo da melhor forma que lhe convier, sem a presença de uma figura que conduz o aprendizado, além de poder contar com toda a informação disponível na Internet, para formular

um entendimento sobre algum conceito, e não apenas a visão de uma única pessoa (COBCROFT, 2006).

- Liberdade geográfica/portabilidade: o estudante não está mais preso a uma sala de aula para aprender. Alunos e professores podem fazer estudos em determinados locais e transmitir as respectivas anotações e fotos, diretamente, aos demais professores e colegas. Isso pode acontecer de maneira prevista, como numa visita a uma floresta, a um forte militar ou de maneira casual, quando um objeto ou situação diferente é observado ao longo de um caminho habitual, podendo receber e enviar as informações mais atuais e diversas em qualquer local (LUCENA, 2008).

Outra questão sobre o uso de equipamentos móveis no aprendizado é que o estudo sai de locais tipicamente destinados para esse fim – bibliotecas, laboratórios e peças da casa onde o computador se localiza – e passa a estar em qualquer local no vasto ambiente em que vive e se move o aluno: a cozinha, o jardim, a casa do amigo, a praia ou o consultório médico (FELIPPO; LUCENA, 2005). Nesse sentido, ao invés do aluno ir até o local onde se estuda, é o estudo que o acompanha no vai-e-vem.

- Entendimento facilitado: como o aluno está livre para estudar, em seu ambiente de aprendizagem favorito, e estando mais à vontade durante o estudo, isso se torna mais cômodo para ele relacionar o conhecimento a ser aprendido com situações em sua vida (COBCROFT, 2006).

- Flexibilidade: os professores podem acompanhar mais de perto o estudante, seja conversando com ele ou mediante monitoração das atividades já realizadas (LUCENA, 2008).

Conforme um estudo realizado pelo instituto de pesquisa SRI (*Stanford Research Institute*), com base em dados que foram recolhidos, no ano letivo 2001/2002, em 102 escolas nos Estados Unidos (CRAWFORD; VAHEY, 2002) e (FILHO, 2005), mostraram que os dispositivos móveis podem oferecer benefícios aos alunos. Os docentes que participaram no estudo demonstraram grande aceitação e empenho no uso da computação móvel na sala de aula. Os dados deste estudo mostram que a introdução de dispositivos móveis, na sala de aula aumentou a motivação dos alunos frente à aprendizagem, na colaboração e comunicação entre os participantes.

Um estudo de caso realizado numa escola canadense (SHARESKI, 2008), que serviu para estudar o texto *The Wave*, mostra como os alunos de 8 e 9 anos usaram o celular como ferramenta educativa, ajudando a promover nos alunos competências diversificadas (envolvimento, responsabilidade, inovação e resolução de problemas). Outros estudos (MOURA; CARVALHO; 2008a) (MOURA; CARVALHO; 2008b) (MOZZAQUATRO, 2010), (RIBEIRO, FRANCISCATO, MOZZAQUATRO, MEDINA, 2009) têm mostrado como a introdução dos dispositivos móveis na sala de aula produzem efeitos positivos na motivação e empenho dos alunos, tanto na aprendizagem individual como colaborativa.

A pesquisa desenvolvida por (MOZZAQUATRO, 2010) apresentou a adaptação do Mobile Learning Engine Moodle (Mle Moodle) aos Diferentes Estilos Cognitivos utilizando Hipermedia Adaptativa. Os resultados inferidos mostraram que o prévio conhecimento dos estilos cognitivos o qual permitem adaptar o ambiente e o conteúdo influencia positivamente no processo de aprendizagem dos alunos.

Em relação às desvantagens do *m-learning* essas, estão fortemente relacionadas às limitações dos dispositivos, exemplos: telas pequenas dificultando a realização de determinadas tarefas e apresentam capacidade de memória, poder de processamento mais limitado, contêm baterias com autonomia reduzida (cerca de 3 a 4 horas), entre outros (COSTA, 2006).

Diante deste novo paradigma existem várias aplicações para o ensino a distância, mas o principal problema é a falta de padronização dos meios de acesso a informação, ocasionado pelo grande número de equipamentos móveis disponível no mercado. O desenvolvimento de aplicações educacionais para esses dispositivos encontram barreiras nas limitações de *hardware* e de *software* dos mesmos.

Devido à reduzida capacidade computacional dos dispositivos móveis, se comparado aos computadores tradicionais, esses ficam sujeitos às limitações de processamento, armazenamento, dificuldades de acesso à web, tecnologia e outros.

Entre as principais limitações apresentam-se:

- Limitações da tecnologia: pouca autonomia da bateria, isto é, pouco tempo de vida útil, apesar da expectativa de vida ser mensurada em horas ou semana, o tempo está relacionado com sua atividade, assim quanto maior a demanda por processamento, menor será a expectativa de duração (SILVA, 2008).

A instabilidade na ligação à internet e dificuldade em usar o teclado e o *mouse*. Os dispositivos são equipados com pouca memória RAM (Random Access Memory), processadores mais lentos, memória não volátil pequena, programas que têm uma demanda maior por processamento podem ter um impacto considerável sobre estes recursos (SILVA, 2008).

- Telas de tamanho reduzido e dificuldades de acesso à *web*: Os dispositivos móveis possuem desvantagens significativas, devido ao tamanho do *ecrã* e as aplicações desenvolvidas para estes dispositivos, não podem ultrapassar determinados limites tanto na horizontal quanto na vertical, que variam conforme o aparelho. Ignorar tais limites acarretará no surgimento de barras de rolagem que tornam a interação com o usuário não ergonômica. A capacidade de acesso à informações na *web* ainda está em grande parte orientada para ser visualizada a partir de um PC (NEILSEN, 2003).

- Custos ainda elevados: Uma das maiores desvantagens e fator de resistência ao uso na educação de dispositivos móveis sem fios, são os custos inerentes aos mesmos. Recomendar o *m-learning* ou *wireless learning* implica um investimento em dispositivos, pagar o serviço de comunicações e orçamentar despesas de reparação e atualizações (OLIVEIRA; MEDINA, 2008).

- Limitações de processamento: Os telefones celulares atuais e PDAs são equipados com processadores que superam os 500 MHz, porém para ambos os casos, tais velocidades são visivelmente menores que as atingidas por computadores *desktop* impedindo o desenvolvimento de aplicações, que exijam um processamento rápido e de uma grande quantidade de dados (OLIVEIRA; MEDINA, 2008).

Várias organizações internacionais como, *Learning Technologies Standardization Committee* (LTSC) da IEEE, *European Committee for Standardization* (ECS) e a subcomissão 36 do primeiro encontro da *International Standardization Organization*, em associação ao *International Electrotechnical Commission Committee* (ISO/IEC JTC1 SC36), são exemplos de esforços para elaboração de padrões para o desenvolvimento de conteúdos a serem visualizados em dispositivos móveis em geral. Porém os resultados mais comuns são a utilização de URLs que podem ser adaptadas possibilitando uma boa visualização em qualquer dispositivo, tanto móvel quanto fixo. A exemplo disso são os trabalhos desenvolvidos pelo grupo *Mobile Web Initiative* (MWI) pertencente a W3C, que

buscam a definição de uma *web* única, baseada em regras, que quando seguidas por autores e desenvolvedores permitem que o conteúdo produzido seja visualizado em qualquer dispositivo (W3C, 2009).

Observa-se que para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, deve-se explorar ao máximo o fator mobilidade, dentro de limites que implicam na utilização adequada dos recursos disponíveis, visando a plena satisfação dos usuários finais.

4.1 Ambientes virtuais de aprendizagem móveis

Os AVA móveis apresentados nesta seção exploram elementos como consciência do contexto e da mobilidade do aprendiz (BARBOSA, 2007). Esses ambientes serviram como base para o trabalho proposto por incorporar os elementos da computação móvel no suporte à aprendizagem. A seguir são apresentados ambientes móveis com suas características:

Projeto ISAM: (infra-estrutura de Suporte às Aplicações Móveis): o foco do projeto ISAM é a infraestrutura de suporte necessária para a implementação das aplicações móveis distribuídas com o comportamento adaptativo em um ambiente de computação pervasiva. Esta é caracterizada pela mobilidade global do usuário, conectividade ubíqua, independência de dispositivo e ambiente computacional do usuário disponível em qualquer lugar a qualquer tempo. O objetivo geral do projeto ISAM, consiste na criação de uma plataforma de desenvolvimento para aplicações móveis distribuídas (ISAM, 2004). Pela abrangência do projeto ISAM, este se compõem de vários subtemas de pesquisa que estão em desenvolvimento, tais como: *ISAMadapt*, *EXEHDA*, *HoloParadigma*. Foram realizadas várias publicações em eventos nacionais e internacionais, também em congressos e *workshops* (Brasil, América Latina, Europa, Ásia e América do Norte).

CLUE (*Collaborative Learning suport system with an Ubiquitous Environment*) é um sistema de compartilhamento de conhecimento e de colaboração em um contexto ubíquo controlado, voltado para o auxílio na aprendizagem da língua japonesa (OGATA, 2004).

CULE: No projeto Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Peer-to-Peer Collaborative Learning (CULE): um ambiente de aprendizagem ubíqua consciente do contexto. Ele provê serviços para acesso a conteúdo de forma adaptativa ao dispositivo, um sistema de anotações personalizadas a esse conteúdo e a formação de grupos virtuais, considerando o perfil, o contexto físico e virtual dos integrantes de um grupo (YANG, 2006).

LIP: o sistema *LIP – Learning in Process* é apresentado por Schmidt (2005), cujo objetivo é prover consciência de contexto em um cenário de educação corporativa. O modelo de contexto usado em *LIP* tem como objetivo auxiliar na aprendizagem corporativa, mapeando as aplicações, tarefas e conteúdos em estudo pelo usuário.

GlobalEdu: uma infraestrutura para suporte a processos educacionais direcionado à educação ubíqua. O sistema é composto de módulos educacionais e de um agente pedagógico, que acompanha o aprendiz, assistindo o processo educacional, independente do dispositivo de acesso (BARBOSA et al., 2008). Uma vez acessando a rede GlobalEdu, o aprendiz tem a sua disposição o agente pedagógico (AP). Não existe a necessidade de um vínculo formal do aprendiz com um curso, por exemplo, para acessar as informações. As informações estão disponíveis no ambiente, na forma de objetos de aprendizagem e elementos de contexto. O sistema sugere informações de contexto e conteúdos ao aprendiz, conforme a visibilidade determinada por ele. A manipulação efetiva de qualquer elemento fornecido pelo GlobalEdu é decisão do aprendiz.

Mobile Learning Engine Moodle (MLE - Moodle): *Mle Moodle (Mobile Learning Engine – Moodle)* é um sistema criado para dispositivos móveis totalmente gratuitos de código aberto e personalizável, vinculado ao AVA *Moodle*. Às especificações podem ser adaptadas conforme necessário com WML, PHP e MySQL. O ambiente fornece a interface para o dispositivo móvel, em quaisquer alterações efetuadas ao *Moodle* são automaticamente convertidos para os dispositivos *Mle Moodle*. O sistema possui as seguintes ferramentas acessadas pelo celular: Lição, Quiz, Recursos, Fórum, Questionário, Wiki, Banco de Dados e Sistema de mensagens instantâneas (*Mle Moodle*). Apresenta também recursos parcialmente específicos para *m-learning*: *Flashcard Trainer*, *Mobile Learning Objects*, *Mobile tags* (YINGLING, 2006).

4.2 Considerações Finais

O Capítulo 4 ao fazer uma análise sobre *m-learning* mostra a importância de explorar ao máximo o fator da mobilidade apontando as vantagens de projetos que já o adotaram, apesar das limitações tecnológicas que vem a cada dia diminuindo, pela velocidade de desenvolvimento de hardwares menores e com maior potencial. Também foi observado os ambientes virtuais móveis que adotam elementos da computação móvel, no suporte a aprendizagem, com o intuito de que ao elaborar um repositório é importante que o mesmo ofereça recursos de incorporação dos vídeos, aos diferentes AVA móveis, por isso o trabalho de conhecimento e análise dos mesmos.

5 TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo é dedicado à apresentação de algumas pesquisas sobre vídeos e agentes, cuja análise dos trabalhos serviu para indicar premissas teóricas utilizadas como embasamento no presente estudo.

Dentre as pesquisas realizadas sobre vídeo pode-se mencionar, a de Afonso et. AL (2006) que apresenta dados preliminares sobre o uso de computadores de mão, como ferramenta auxiliar da disciplina *on-line* de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, ministrada aos alunos do 3º ano do curso médico da UNIFESP. Todo o conteúdo textual, imagens e vídeos oferecidos na disciplina foram convertidos para formatos compatíveis com computadores de mão. Vinte e dois alunos receberam os equipamentos contendo o material de estudo. Os resultados referem-se à análise de questionários de opinião aplicados aos alunos na devolução dos aparelhos e demonstrou a aprovação do uso de computadores de mão, como apoio ao processo de ensino-aprendizagem de 95%. Os resultados evidenciaram a necessidade de disponibilizar todo o conteúdo educacional *on-line* da UNIFESP em formato compatível com computadores de mão utilizados na pesquisa. Dado que os alunos relataram que puderam acessar conteúdo, imagens e vídeos em lugares nunca antes imaginados. Será avaliada a possibilidade de disponibilizar outros cursos *on-line* da UNIFESP em formatos compatíveis com dispositivos móveis.

Na pesquisa desenvolvida na tese “Os usos pedagógicos dos vídeos digitais indexados” (DALLACOSTA, 2007), encontra-se embasamento sobre as teorias relativas às questões de vídeos no processo educativo, a partir do seu envolvimento como suporte pedagógico nos trabalhos orientados a projetos. Os resultados obtidos indicaram que o uso dos vídeos indexados pode modificar o planejamento pedagógico do professor.

A investigação proposta busca desenvolver o SACCA (Sistema Automático de Catalogação de Conteúdo Áudio Visual), possibilitando indexação de vídeos com a intermediação de um usuário que assistiu ao vídeo e definiu as palavras-chave que irão compor os índices.

Foram apresentados cinquenta e nove vídeos da história do Brasil e disponibilizados para professores participantes do 3º Ciclo das Escolas da Rede

Municipal de Porto Alegre. Os dados foram coletados através de entrevistas, apresentando como resultados que o uso de vídeos indexados pode modificar o planejamento pedagógico do professor, pois mostrou as vantagens da utilização como a economia de tempo, e o mesmo poderão dispor de vídeos curtos e indexados para ajustá-los no período de uma hora-aula, não se tornando cansativo para os alunos e proporcionando ao professor planejar uma aula diversificada. O docente terá outra fonte de pesquisa para preparar a sua aula e sua formação. A ferramenta permite também a facilidade de navegar dentro do vídeo através dos *links*, propiciando-lhe uma visão geral sobre o tema do vídeo. O planejamento incluindo os vídeos indexados poderá proporcionar uma melhoria na aprendizagem do aluno, uma vez que se tem no vídeo espaço para tentativa de contextualização dos conteúdos da disciplina trabalhada.

O trabalho desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Minnesota, MovieLens é um projeto ativo que visa realizar recomendações de filmes. A proposta do sistema é recomendar filmes aos usuários, utilizando filtragem colaborativa (GOOD et al., 1999). Para que o usuário comece a receber recomendações do sistema é necessário que ele “construa” seu perfil avaliando no mínimo 15 filmes. A partir disso, o MovieLens passa a sugerir filmes predizendo as avaliações do usuário. À medida que o usuário avalia mais filmes corrigindo os ou aceitando as predições feitas pelo site, seu perfil é atualizado e, conseqüentemente as previsões de recomendações são ajustadas pelo GroupLens, que tem contribuído com o desenvolvimento de pesquisas na área de sistemas de recomendação, não só pelas intensas investigações e publicações realizadas, mas também por disponibilizar duas bases de dados do MovieLens, para que outros pesquisadores realizem estudos.

A tese intitulada de “A inserção de um Agente Conversacional em um Ambiente Virtual de Aprendizagem a partir da Teoria da Carga Cognitiva” (SANTOS, 2009), tem por objetivo verificar a forma com que a inserção de um agente conversacional em ambiente virtual de aprendizagem interfere na carga cognitiva dos materiais educacionais e influência o desempenho e o engajamento dos estudantes, no contexto do ensino a distância.

Este trabalho relatou contribuições importantes para o uso de agentes no EaD, pois verificou-se que os agentes conversacionais podem contribuir para o

processo de aprendizagem, enriquecendo a experiência de instrução oferecendo ambientes mais dinâmicos por meio de interações amigáveis.

Exemplos de outras iniciativas são: uso de PDAs em disciplinas do curso de medicina da UNIFESP, onde o conteúdo textual, imagens e vídeos foram adaptados para acesso via PDA (AFONSO et. al., 2006); UFRGS e UCPEL com o projeto de desenvolvimento de objetos de aprendizagem para *m-learning* e o cursos de Pós-graduação na área de Educação, cursos de Informática e Física da UFRGS (TAROUCO et al., 2004); a PUCRIO com adaptação do *software* para *e-learning* AulaNet para dispositivos móveis (AulaNetM), que foi utilizado em cursos de Tecnologias da Informação aplicada à Educação na PUCRIO (FELIPPO et al., 2005), Adaptação, avaliação e aplicação do Mobile Learning Engine Moodle (MLE-Moodle) em curso a distância (RIBEIRO et. al., 2009) entre outros. Adicionando assim, oportunidades a educação permitindo novas formas de interação, entre as pessoas envolvidas no processo de aprendizagem.

6 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa é definida por Gil (2000) como “um processo que tem por finalidade descobrir as respostas para os problemas mediante a utilização de procedimentos científicos”.

Este trabalho objetiva desenvolver um repositório de vídeos educacionais adaptados as necessidades tecnológicas do usuário utilizando agente conversacional.

A metodologia de pesquisa desenvolvida pode ser classificada, quanto a sua natureza, como pesquisa aplicada, pois tem por finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos.

A metodologia se caracteriza por dividir o trabalho em etapas, cada uma delas contendo um conjunto de atividades e procedimentos que levem à resolução do problema.

6.1 Etapas da pesquisa

Na primeira etapa foi realizado um estudo sobre conceitos e características de vídeos digitais: formatos de vídeos, conversão, distribuição na internet e protocolos. A partir do domínio sobre as questões citadas, que envolvem a reprodução de vídeos passou-se para próxima etapa.

A etapa dois consistiu em uma pesquisa e comparação dos repositórios de objetos de aprendizagem e vídeos nacionais e internacionais. Foram analisados os seguintes critérios: a forma de consulta (palavra-chave ou/e categoria), tipos de busca, as permissões para baixar, postar e pesquisar, os formatos de vídeos aceitos, tamanho máximo para postagem, formas de visualização incluindo a possibilidade de acesso por meio de dispositivos móveis e a presença de agentes conversacionais.

Nesta etapa os repositórios avaliados: CESTA, Banco Internacional de Objetos Educacionais, MERLOT, CLMD Media Center, Domínio Público,

CPTEC/INPE foram testados por meio de desktop e celulares (iPhone 3G, *Nokia 2630*), os resultados foram tabulados e com isso identificado os requisitos funcionais que o sistema deveria contemplar.

Na etapa três visando o aperfeiçoando do processo de busca no repositório foi realizado um estudo sobre os agentes conversacionais, a forma de classificação e suas características.

A quarta etapa tratou da modelagem do repositório no uso de ferramentas para definir os passos, fluxos e trâmites operacionais da aplicação. A partir da modelagem são prototipadas as interfaces e as estruturas para o desenvolvimento do sistema propriamente dito. Esse processo é importante para dar um maior grau de maturação à resolução dos problemas com base em ferramentas e alternativas de tecnologia da informação adequadas, alinhadas com o modelo e os detalhes do projeto.

Para modelagem proposta foi utilizada a Linguagem *UML (Unified Modeling Language)* e *software BizAgi*⁷ baseado na metodologia *Business Process Management (BPM)* (BIZAGI, 2010) que permitiram, respectivamente, a construção de diagramas de caso de uso e de fluxo de processo.

A quinta etapa envolveu a fase de implementação da proposta. No desenvolvimento foi adaptado o *PHPMotion Media Sharing CMS – PHPMotion* (PHPMOTION, 2010), que é um *software* livre para compartilhamento de vídeos, imagens e áudios desenvolvido em *PHP* e *MySQL* criado para *desktop*, onde utilizou-se o editor de páginas *Web – Macromedia Dreamweaver MX*, a linguagem de programação *PHP*, *AIML*, *XML* e o sistema gerenciador de banco de dados *MySQL*.

Nesta etapa estiveram envolvidos os seguintes processos:

a) A instalação e configuração no servidor do *PHPMotion*, e desenvolvida uma interface para dispositivo móvel criando um novo *CMS mobile*, restringindo o sistema somente para compartilhamento de vídeos que é foco dessa dissertação.

b) Desenvolvimento da camada interface/adaptação que faz o reconhecimento da forma de acesso ao repositório *ReviMobile*, se é via *desktop* ou dispositivo móvel. Também nessa camada foram implementadas as funções de conversão dos vídeos, para os formatos presentes na maioria dos dispositivos móveis, permitindo que o

⁷ <http://www.bizagi.com/>

usuário tenha acesso no repositório aos vídeos no formato adequado ao seu dispositivo móvel.

Na sexta etapa o ReviMobile foi validado utilizando o teste Funcional também conhecido como Caixa-Preta e realizado um comparativo do repositório com os demais estudados nesse trabalho. Foram utilizados para os testes dispositivos móveis de diferentes fabricantes e de diferentes plataformas, sendo eles: o *iPhone 3G* e o *HTC Magic A6161*, *Samsung Galaxy i7500* os quais estão especificados na Figura 12:



Fabricante: *Apple*.
Sistema Operacional: *iPhone OS*.
Resolução: 320x480 pixel.
Vídeo: MOV e MP4.



Fabricante: *HTC*.
Sistema Operacional: *Android*.
Resolução: 320x480 pixel.
Vídeo: MP4 e 3GP.



Fabricante: *SANSUNG*
Sistema Operacional: *Android*
Resolução: 320x480 pixel
Vídeo: MP4 e WMV

Figura 12. Especificações dos dispositivos móveis utilizados.

Com relação ao *hardware* foram utilizados, para o desenvolvimento do ReviMobile: Microcomputadores (Sistema Microsoft *Windows XP - Versão 2002 - Service Pack 2* Intel (R) - *Pentium* (R) 4 CPU 2.68 GHz).

O sistema foi hospedado no servidor Linux.

7 REVIMOBILE

Este capítulo apresenta as informações referentes a indicadores para modelagem, a arquitetura, implementação e descrição do sistema, como também, suas funcionalidades e validação do mesmo.

7.1 Análise dos formatos de vídeos dos dispositivos móveis

Nesta seção será apresentado o resultado da pesquisa realizada para identificar os formatos de vídeos aceitos nas diferentes plataformas dos dispositivos móveis.

O formato de arquivo dos vídeos é de fundamental importância para saber se o mesmo poderá ser executado pelo dispositivo do usuário. Assim sendo, foram coletados através de busca realizadas nos sites das operadoras de telefonia (Vivo, Oi, TIM e Claro) e dos fabricantes os formatos de vídeos aceitos pelas diferentes plataformas de dispositivos móveis.

Tabela 3. Formatos de vídeos nas diferentes plataformas dos dispositivos móveis

Plataformas	Formato de vídeos
<i>Android</i>	MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR
<i>BlackBerry</i>	MPEG4, H.263, H.264, WMV, WMV3 AAC-LC, AAC+, eAAC+, AMR-NB, MP3, WMA9 (.wma/.asf), WMA9 PRO/WMA10, AAC-LC, DivX 4, DivX 5/6, XviD.
<i>PALM OS</i>	MPEG 4.
<i>Windows Mobile</i>	WMA, WMV, MP3, MPEG, AVI.
<i>Symbian</i>	AVI, 3GP, MPEG (.MP4), RM, RV.
<i>Iphone</i>	MOV, MPEG4 (MP4 ou .M4V) e H.264.

Na Tabela 3 se observa que prevalece o formato MPEG-4 (extensão oficial do nome do arquivo é mp4), que está presente nas seis plataformas analisadas, sendo

considerado então, no contexto deste trabalho, o formato padrão a maioria dos dispositivos.

Essa informação é necessária para que o ReviMobile saiba em que extensão converter os vídeos para que execute o mesmo no formato adequado às características do dispositivo móvel do usuário, assim usuário não precisa saber em qual extensão está vinculado um vídeo a ser executado. Por exemplo, o professor faz o *upload* de vídeos sobre o tema educação física em diferentes formatos. O aluno ao realizar a consulta visualizará em seu dispositivo os vídeos postados pelo professor no formato adequado ao seu aparelho, isto é, independente da extensão dos vídeos postados pelo professor.

7.2 Adaptação da interface e dos vídeos do ReviMobile aos dispositivos móveis

O ReviMobile pode ser acessado tanto via *desktop* como por dispositivo móvel, que é objeto desse trabalho, para tanto é necessário que o sistema identifique a forma de acesso do usuário.

A identificação é realizada a partir da utilização da API para PHP TERA-WURFL - *Mobile Device Identification* (TERA, 2006), que identifica o dispositivo móvel de acesso e permite pesquisa pelas diversas características do mesmo. Essas características são definidas no arquivo *Wireless Universal Resource File – WURFL*, que é um arquivo *XML* que contém informações sobre as características de diversos dispositivos móveis de todo o mundo. Esse arquivo faz parte de um projeto *open source* mantido por diversas comunidades, fabricantes e empresas de telefonia de todo o mundo (WURFL, 2004).

Diante do objetivo desta dissertação, é necessário ter conhecimento sobre os principais formatos de arquivo suportado pelos dispositivos móveis, deixando claro que dificilmente se encontrará um dispositivo que execute todos esses formatos. Os formatos, separados por cinco categorias, são (WURFL, 2004): vídeo (MOV, FLV, MP4, MPEG), áudio (MP3, WMA, WAV, AAC), imagem (PNG, BMP, GIF, JPG), animação (Flash Lite, J2ME) e simulação (GIF animado, Flash Lite, J2ME).

Entretanto, não é somente em *Software* que os dispositivos móveis se diferenciam, podendo também apresentar diferenças quanto ao *hardware*.

Como neste trabalho o formato mp4 é considerado a extensão padrão para rodar os vídeos nos diferentes tipos de dispositivos, então o ReviMobile realizará a adaptação de forma transparente ao usuário no formato citado para ser visualizado no dispositivo do mesmo.

Todavia, mesmo que o acesso ao repositório de vídeos possa ser realizado pela grande maioria dos dispositivos móveis através de *browsers*, o acesso aos vídeos continua a ser limitado pelas diferentes características de dispositivos móveis em relação à execução de determinados tipos de arquivos.

No caso desse trabalho o aluno ou professor ao realizar uma busca no ReviMobile, o sistema identificará se o dispositivo móvel suporta a execução dos vídeos no formato .mp4 através da pesquisa das características do dispositivo com o uso da API para PHP – TERA WURFL.

7.3 O Processo de Modelagem do Sistema

Para a modelagem do ReviMobile foi utilizado a UML, que busca visualizar, especificar, construir e documentar sistemas de *software* (UML, 1997). Foi definida a utilização dos diagramas de caso de uso e de atividade.

O sistema é composto por três módulos: administrador, professor e alunos/usuários em geral, o diagrama apresentado na Figura 13 mostra o diagrama de caso de uso do ReviMobile onde o administrador tem a função de aprovar ou rejeitar novos usuários do sistema, assim como cadastrar categorias, subcategorias e gerenciar os vídeos.

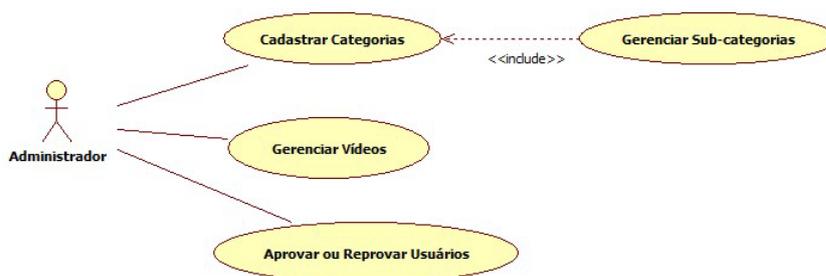


Figura 13. Caso de uso do administrador e do professor

O professor pode efetuar cadastro, modificar o seu perfil, realizar *upload* de vídeos, e gerenciá-los, assim como realizar buscas por palavras-chave ou com ajuda do agente conversacional (Figura 14).

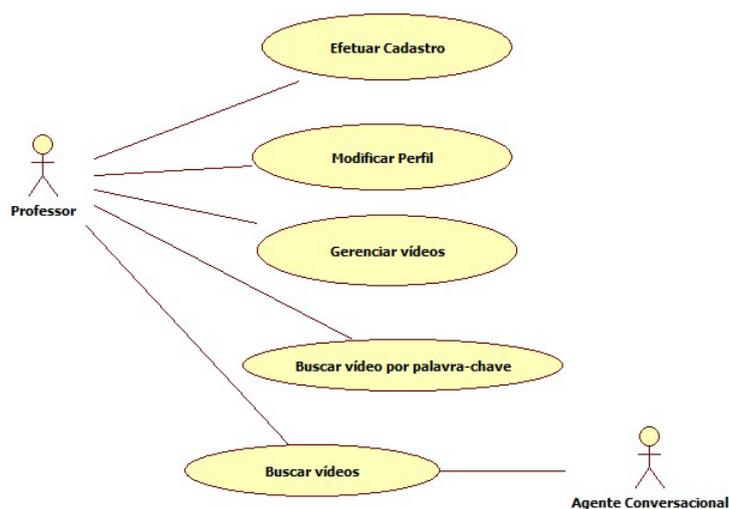


Figura 14. Visão do professor

O caso de uso representado no diagrama da Figura 15 demonstra que o aluno ou visitante pode realizar buscas, conversar com agente e visualizar os vídeos.

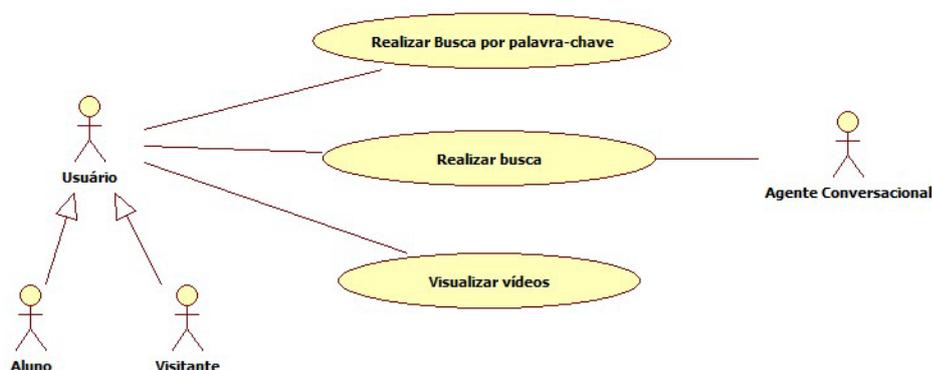


Figura 15. Caso de uso do visitante ou aluno

Para melhor compreensão é apresentado um diagrama de fluxo de processo na Figura 16 referente aos cenários de *upload* de vídeos no ReviMobile. É uma maneira

alternativa de se mostrar interações, com a possibilidade de expressar como e quando ações são executadas, o que elas fazem e onde elas ocorrem.

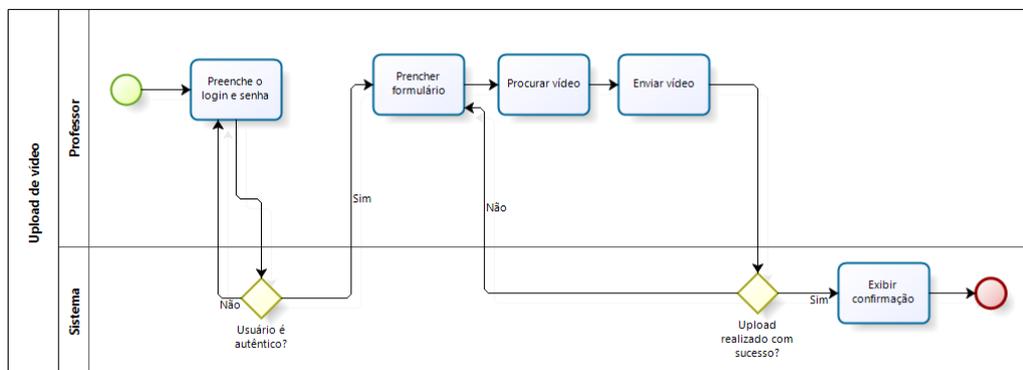


Figura 16. Diagrama de processo de negócio do *upload* de vídeos (via *desktop* e dispositivo móvel)

O diagrama processos de negócio da Figura 16 refere-se ao processo de *upload* de vídeos. Observa-se que o professor faz acesso no sistema escolhe a opção *upload* de vídeo, preenche o formulário informando categoria e subcategoria o qual pertence o vídeo, procura o mesmo em sua máquina e envia, e depois de confirmada a operação, o registro do vídeo é realizado no banco de dados. A conversão para o formato, mp4 é feita de forma transparente para os usuários.

O aluno por sua vez realiza buscas no ReviMobile por palavras-chave ou através do agente conversacional. O sistema tem a função de identificar seu dispositivo móvel, e apresentar o vídeo adaptado ao seu dispositivo móvel.

7.4 Arquitetura do sistema

A arquitetura do ReviMobile é apresentada na Figura 17. O acesso deve ser realizado através do *browser* do dispositivo móvel com uma conexão com a internet (3G, Wi-Fi).

A arquitetura é composta por uma camada de interface e adaptação, camada de conversão, camada de comunicação, sistema gerenciador do banco de dados, e do agente conversacional.

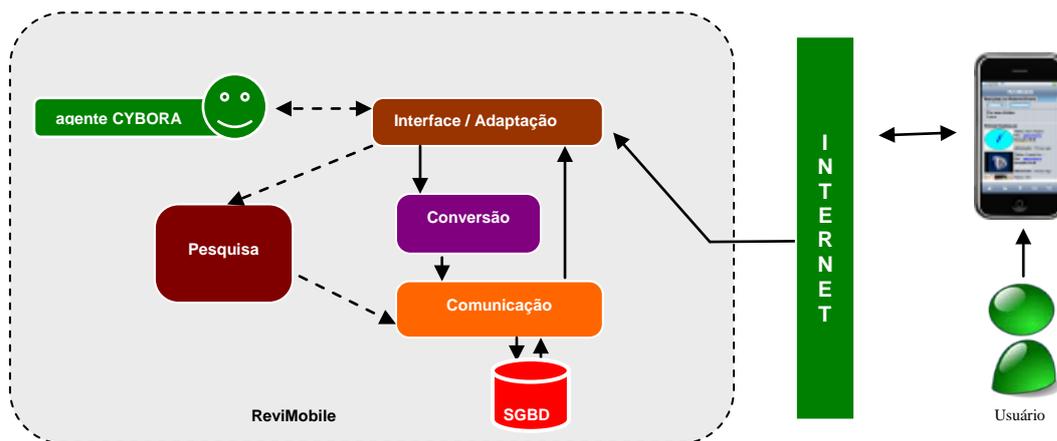


Figura 17. Arquitetura do sistema

Camada de Interface ou Adaptação: É responsável pela identificação da forma pela qual o usuário está acessando o ReviMobile. Através desta camada é que serão buscadas informações do dispositivo do usuário, isto é, se o acesso está sendo realizado via *desktop* ou dispositivo móvel, conforme o resultado a interface do sistema é adaptada para o contexto do usuário com uso da API para PHP – TERA WURFL e suas características, as quais são derivadas de um arquivo XML (o XML-WURFL).

Camada de conversão: É responsável por realizar no momento da postagem dos vídeos a conversão para o formato “mp4” de forma transparente para usuário, por meio do programa *FFmpeg*.

*FFmpeg*⁸ é um programa de computador que grava, converte e cria *stream* de áudio e vídeo em diversos formatos. É composto de uma coleção de *software* livre e bibliotecas de código aberto e inclui *libavcodec*, biblioteca de *codec* de áudio e vídeo, e *libavformat*, um multiplexador/demultiplexador de conteúdo de áudio e vídeo.

A conversão é feita por meio de uma API orientada a objeto para acessar e recuperar informações de arquivos de vídeos e áudios utilizados por meio do *php*, o *PHP-FFmpeg*, que funciona através de linhas de comando, possui métodos para converter um formato de vídeo em outro, suporta aquisição e codificação de vídeo em tempo real e também funciona para criar automaticamente imagens de filmes.

⁸ <http://www.ffmpeg.org/>

As conversões por linha de comando estruturam-se, basicamente, da seguinte maneira:

```
$ffmpeg opções_de_entrada -i arquivodeentrada opções_de_saída arquivodesaída
```

Um exemplo prático utilizado para conversão do formato “wmv” para “mp4”, pode ser visualizado a seguir:

```
case 'wmv':
  if ( $resize == 'yes' ) {
    $ffmpeg_cmd2 = "$config[path_to_ffmpeg] -i $raw_video_path -ab 64 -ar
$ffmpeg_audio_rate -b $bit_rate -r $frame_rate -s $ffmpeg_size $new_mp4";
  }
}
```

Neste caso foram utilizados os seguintes parâmetros:

- \$config[path_to_ffmpeg] -i: Especifica o arquivo a ser convertido;
- -ab 64: Taxa de bits (bitrate) do áudio (ab = audio bitrate);
- -ar \$ffmpeg_áudio_rate: Frequência do áudio (22050);
- -b \$bit_rate: Bitrate do vídeo (50);
- -s \$ffmpeg_size: Resolução do vídeo, em pixels;
- -r \$frame_rate: Fixa a taxa de frames por segundo (fps) (padrão = 25).
- -\$new_mp4 = Arquivo resultante.

Camada do Agente Conversacional: Responsável pelo gerenciamento do agente conversacional que irá dialogar com o usuário, de forma textual, sugerindo vídeos e motivando o usuário a melhor usufruir dos recursos do ReviMobile.

No momento que o usuário acessa a página inicial do sistema ele terá a opção de efetuar sua pesquisa por palavras-chave ou interagindo com o agente conversacional.

Para construção do *chatbot* (nomeado Cybora) foi utilizado o Programa E, que é um *framework* AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*) escrito em PHP e MySQL, o sistema é composto por um conversor que carrega os arquivos AIML para o banco de dados, um mecanismo de regras fundamentais que adere a várias interfaces de bate-papo: *HTML*, *Flash* e *XML-R*.

Considerando as características do agente verifica-se na arquitetura, ilustrada na figura 18, que o agente ao responder o usuário inicialmente, consulta sua base interna de conhecimento que é composta pelas regras, e essas podem por meio de passagem de parâmetro efetuar a busca no banco de dados do ReviMobile retornando uma sugestão de vídeo ao usuário.

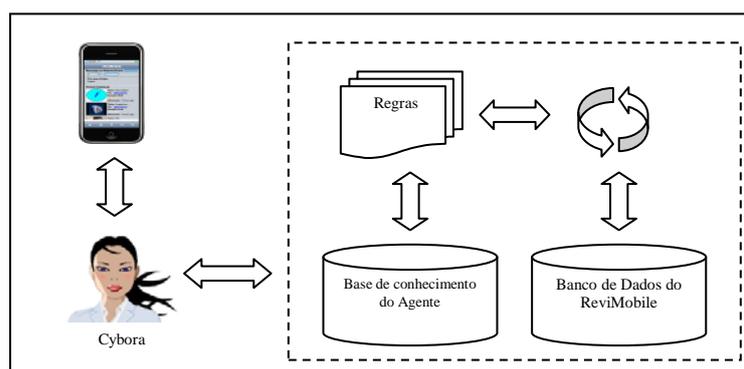


Figura 18. Arquitetura do agente conversacional

A base de conhecimento foi desenvolvida com o treinamento do agente com a utilização do *Pandorabots*⁹ sendo de um *software* experimental para *chatbot* baseado no trabalho do Dr. Richard Wallace e da comunidade de *software* livre *A.L.I.C.E./AIML*, que possui o recurso de inserção direta de regras através de perguntas e respostas pré-definidas (WALLACE, 2009). Essas são compiladas e geram o código AIML, logo depois é carregado no Programa E, que está instalado no servidor do ReviMobile.

As tags fundamentais do código AIML (ALICEBOT, 2010) são:

<aiml>: marca o início e o término do documento AIML;

<category>: marca uma unidade de conhecimento;

<pattern>: elemento que contém uma expressão padrão do que possa o usuário dizer ou digitar;

<template>: contém a resposta, a uma entrada do usuário.

A seguir pode se observar um trecho da base de conhecimento (AIML) do agente conversacional Cybora, um conjunto parcial de regras encontra-se no anexo A.

⁹ <http://www.pandorabots.com>

```

<aiml version="1.0">
<category>
<pattern> * ONDA</pattern>

<template>
<![CDATA[
<p><b>
Confira essa sugestão </b>
<a href=http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda
target="_parent"> Clique aqui</a>
</p>
]]>

</template>
</category>
</aiml>

```

De acordo com o que foi apresentado nota-se que, o usuário ao dialogar com agente comentou que gostaria de algo relacionado à “ONDA”, a partir disso é retornado para o usuário um *link* que realiza a busca de vídeos sobre o tema, isto porque o *link* faz uma passagem de parâmetro com as informações coletadas no diálogo para o *ReviMobile*.

Camada de comunicação: É responsável pelo gerenciamento das informações no banco de dados. A camada de comunicação recebe as informações solicitadas pelo usuário por meio das camadas de interface/adaptação e do agente conversacional, o qual se encaminha por passagem de parâmetros, as informações que serão buscadas, inseridas ou atualizadas no banco de dados. Esta camada então mantém as funções principais (*insert*, *update* e *delete*) de comunicação das camadas com o banco.

As informações sobre vídeo e o endereço dos mesmos são armazenados no banco de dados, por meio desta camada no sistema gerenciador de banco de dados *MySQL*, para que a consulta retorne o *link* correto do vídeo buscado.

O usuário posta o vídeo usando a camada de interface, e o mesmo é armazenado no servidor, em local específico para os vídeos originais e automaticamente, de forma transparente é convertido para o formato mp4. No banco pela camada do sistema gerenciador são armazenadas as informações do vídeo: nome, descrição, *tags*, autor e o caminho do vídeo convertido no servidor.

Camada de Pesquisa: Nesta camada encontram-se as funções auxiliares responsáveis pelo processo de busca, por um determinado vídeo utilizando-se de

consulta ao banco de dados. A seguir é visualizado o código utilizado para buscar os vídeos:

```
if ($which_one == 'viewed') {
$sql = "SELECT * FROM videos WHERE approved='yes' ORDER BY number_of_views DESC
LIMIT $set_limit, $limit";
}
```

Neste caso, foram utilizados como parâmetro para consulta a variável *number_of_views*, que ordena o resultado da consulta conforme o número de acessos realizado ao vídeo, essa informação fica registrada na tabela vídeos a cada acesso realizado por um determinado usuário.

Antes de apresentar o resultado da busca para o aluno, o sistema verifica se o dispositivo móvel é apto a executar o formato de vídeo “mp4”, para isso, utilizou-se o *Wireless Universal Resource File – WURFL*, que contém as informações necessárias sobre as características de diversos dispositivos móveis.

WURFL possui um arquivo *XML* que contém as informações dos dispositivos móveis, parte do arquivo encontra-se a seguir:

```
<device id="tiphone_t30_ver1" user_agent="TiPhone T30"
fall_back="generic_xhtml" actual_device_root="true">
  <group id="product_info">
    <capability name="model_name" value="T30"/>
  </group>
  <group id="display">
    <capability name="max_image_width" value="300"/>
    <capability name="resolution_width" value="320"/>
    <capability name="resolution_height" value="240"/>
    <capability name="max_image_height" value="200"/>
  </group>
</device>
```

Como exemplo, esse trecho de código apresenta as características do dispositivo móvel *Iphone 3G* da fabricante *Apple*, tais como a resolução da tela, tamanho do *display* e informações sobre as capacidades do modelo.

O *WURFL* apenas especifica as características e funcionalidades dos dispositivos móveis. Para reconhecer que tipo de aparelho o usuário está utilizando é construído um arquivo *XML WURFL*, que busca na base de informações se o

dispositivo executa ou não “mp4”, para isso é utilizado a API para PHP *TERA-WURFL Mobile Device Identification* (TERA, 2006).

O código abaixo demonstra como são detectadas as características do dispositivo móvel do usuário através do *TERA-WURFL*. Inicialmente é incluído o arquivo TeraWurfl que faz a comunicação com o arquivo XML *WURFL*, logo após é criado uma instância da classe “*TeraWurfl()*” e a partir dessa instância, tem-se acesso a função “*getDeviceCapabilitiesFromAgent*”, que busca as capacidades do dispositivo móvel, a função “*getDeviceCapability("video_mp4")*” obtêm a informação se o dispositivo aceita mp4, e entrega para variável “*\$video*”.

```
require_once('Tera-Wurfl/TeraWurfl.php');
$wurflObj = new TeraWurfl();
$wurflObj->getDeviceCapabilitiesFromAgent();
$video = $wurflObj->getDeviceCapability("video_mp4"); // aqui o
wurfl me entrega se o dispositivo aceita video mp4
if ($video!="true") {
    echo          "<meta          HTTP-EQUIV='Refresh'
CONTENT='0;URL=http://www.revimobile.com/page_mobile.php?page=11'>";
}
```

Se o valor retornado é “*true*” a busca é concluída e o vídeo é mostrado para o usuário, caso contrário será visualizado a tela, um aviso que o dispositivo não suporta o formato de vídeo mp4.

7.5 Descrição do Sistema

ReviMobile¹⁰ é um repositório de vídeos que tem como objetivo adaptar-se as necessidades tecnológicas do usuário quanto a visualização, compartilhamento e busca de vídeos em dispositivos móveis.

Ao realizar o acesso ao ReviMobile, o sistema identificará qual o tipo de dispositivo está sendo utilizado pelo usuário. Na Figura 19 pode ser vista a tela inicial do sistema visualizada por meio de dispositivo móvel.

¹⁰ <http://www.revimobile.com>



Figura 19. Tela inicial do repositório apresentado no iPhone 3G, HTC Magic A6161 e Samsung Galaxy i7500

O professor que deseja utilizar o sistema tem que realizar um cadastro inicial, conforme mostra a Figura 20, informando dados pessoais (nome, *e-mail*, data de nascimento, endereço, *login* e senha). Para realizar *upload* de vídeos é necessário efetuar o *login* preenchendo o nome de usuário e senha, segundo ilustrado na figura 21.



Figura 20. Tela de cadastro do professor

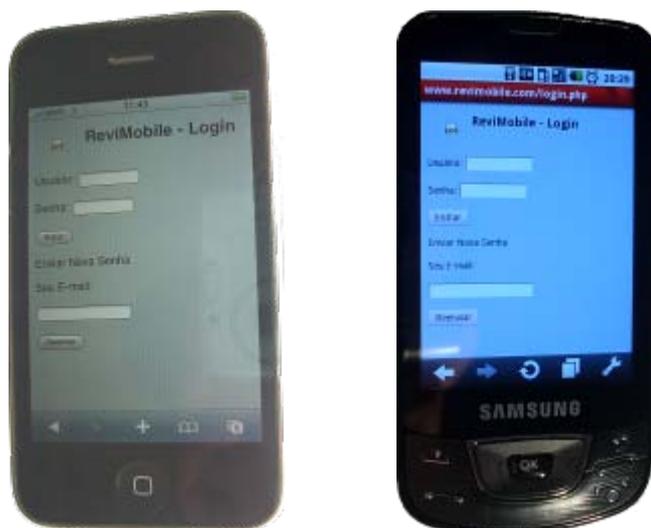


Figura 21. Tela login

Após selecionar a opção *upload*, de novo vídeo, apresenta-se ao usuário um formulário para que seja informado o título, descrição, *tags* (palavras-chaves), a categoria e subcategoria, pré-cadastradas pelo administrador e autor da gravação. Ao clicar no botão próximo surge à opção para selecionar o vídeo do dispositivo e enviar (Figura 22).

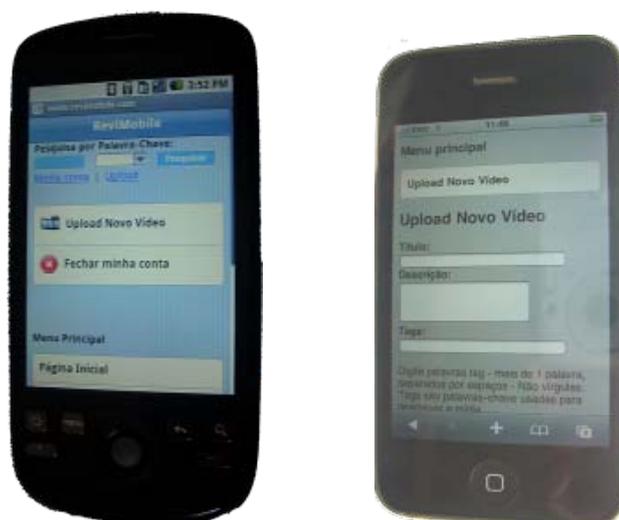


Figura 22. Tela de postagem dos vídeos

A busca por um determinado vídeo pode ser realizada por meio de palavras-chave na camada de interface, então, o usuário digita o que deseja e clica em pesquisar. O sistema irá, por meio da camada de comunicação com SGBD,

classificar os vídeos a serem apresentados de acordo com os parâmetros enviados na busca ou também por meio do diálogo com agente conversacional (Figura 23), que recomendará vídeos dentro do contexto da conversa.



Figura 23. Processo de busca por palavra-chave ou agente conversacional

Para visualização do vídeo, a camada de adaptação reconhece a tecnologia utilizada pelo dispositivo do usuário e automaticamente direciona o mesmo para o vídeo no formato adequado (Figura 24).



Figura 24. Visualização dos dados do vídeo escolhido

Ainda associado às informações dos vídeos são disponibilizados *links*, para o professor integrar os vídeos postados nos ambientes virtuais de aprendizagem móveis, conforme ilustrado na Figura 25.



Figura 25. Integração de vídeos aos AVAs Móveis

Diante desse recurso apresentado é possível o aluno assistir o vídeo dentro do próprio ambiente virtual de aprendizagem, ou o professor poderá disponibilizar um *link* direto ao repositório ReviMobile.

7.6 Validação

Existem atividades que procuram garantir a qualidade do produto final e apesar de métodos, técnicas e ferramentas utilizadas, falhas no produto ainda podem ocorrer. Para Inthurn (2001),

teste é uma das áreas da engenharia de *software* e tem como objetivo aprimorar a produtividade e fornecer evidências da confiabilidade e da qualidade do *software*, em complemento a outras atividades de garantia de qualidade ao longo do processo de desenvolvimento de *software*.

O autor ainda complementa que “teste de *software* é o processo de executar um programa com a intenção de descobrir um erro”.

Existem muitas maneiras de se testar um *software*. Mesmo assim, existem as técnicas que sempre foram muito utilizadas em sistemas desenvolvidos sobre linguagens, estruturadas que ainda hoje têm grande valia para os sistemas orientados a objeto (MYERS, 2004). Apesar dos paradigmas de desenvolvimento

serem completamente diferentes, o objetivo principal destas técnicas continua a ser o mesmo; encontrar defeitos nos sistemas.

Para realização dos testes foram escolhidos três dispositivos móveis para validação: *iPhone 3G*, *HTC Magic A6161* e *Samsung Galaxy i7500*, de diferentes fabricantes (*Apple*, *HTC* e *SANSUNG*) que apresentam diferentes características para execução de arquivos.

A validação do ReviMobile ocorreu com a aplicação de dois tipos de testes:

a) Teste Funcional também conhecido como Caixa-Preta, orientado a dado ou orientado a entrada e saída, a técnica avalia o comportamento externo do componente de *software*, sem se considerar o comportamento interno do mesmo (MYERS, 2004). Dados de entrada são fornecidos, o teste é executado e o resultado obtido é comparado a um resultado esperado previamente conhecido. Como detalhes de implementação não são considerados os casos de teste, que são todos derivados da especificação.

Os testes realizados tiveram como objetivo: executar o sistema sob ponto de vista do usuário final, varrendo as funcionalidades em busca de defeitos. Os testes são executados em condições similares de ambiente, àquelas que um usuário utilizará no seu dia-a-dia de manipulação do sistema. Para este trabalho foi utilizado ambientes reais, isto é, os próprios dispositivos móveis e não simuladores.

Para validação foi utilizada a técnica de Teste Funcional com a abordagem de matriz de estímulos e estados (RUP, 2010), a fim de evitar esquecimentos e permitir que um maior número de combinações possa ser testado na avaliação das funcionalidades da aplicação, validando se o que foi especificado está funcional nos três dispositivos móveis.

A finalidade deste procedimento foi de coletar informações se o sistema ReviMobile cumpre com os objetivos propostos nos diferentes dispositivos móveis.

Na Tabela 4 é demonstrada a matriz de estados x estímulos definida para avaliar as funcionalidades do ReviMobile, nela são listadas as funções/estados do sistema, e os dispositivos utilizados para os testes. O indicador "X" é utilizado para as operações em que se espera que sejam realizadas com sucesso nos dispositivos móveis.

Tabela 4. Definição da matriz de estados x estímulos com resultados esperados

Funções/estado	Realizado com sucesso			Observação
	<i>Iphone 3G</i>	<i>HTC Magic A6161</i>	<i>Samsung Galaxy i7500</i>	
Cadastro do professor	X	X	X	
Fechamento de conta do professor.	X	X	X	
<i>Login</i> na área administrativa do professor.	X	X	X	
<i>Logout</i> na área administrativa do professor.	X	X	X	
Recuperar senha	X	X	X	
Pesquisa de vídeos por palavra-chave.	X	X	X	
Pesquisa de vídeos com a utilização do agente conversacional.	X	X	X	
Visualização dos detalhes do vídeo.	X	X	X	
Assistir vídeo.	X	X	X	
<i>Upload/Conversão do vídeo para mp4:</i>				
	<i>Iphone 3G</i>	<i>HTC Magic A6161</i>	<i>Samsung Galaxy i7500</i>	<i>Desktop</i>
Formato wmv	X	X	X	X
Formato flv	X	X	X	X
Formato mpg	X	X	X	X
Formato avi	X	X	X	X
Formato mov	X	X	X	X
Formato mp4	X	X	X	X
Formato moov	X	X	X	X

Fonte: Adaptação de RUP (2010).

Para realização dos testes de *upload* de vídeos, devido à limitação dos dispositivos móveis de gravarem em poucos formatos, planejou-se realizar a validação utilizando-se também o *desktop* para postar em outros formatos e testar a visualização.

A Tabela 5 mostra os resultados dos testes aplicados conforme matriz de estados x estímulos. O indicador “OK” é utilizado para as operações realizadas com sucesso nos dispositivos móveis.

Tabela 5. Matriz de estados x estímulos da execução de teste e registro dos resultados

Funções/estado	Realizado com sucesso			Observação
	<i>Iphone 3G</i>	<i>HTC Magic A6161</i>	<i>Samsung Galaxy i7500</i>	
Cadastro do professor	OK	OK	OK	
Fechamento de conta do professor.	OK	OK	OK	Funcionou, porém o usuário precisa utilizar as barras de rolagem para confirmar a operação, dificultando a utilização.
<i>Login</i> na área administrativa do professor.	OK	OK	OK	
<i>Logout</i> na área administrativa do professor.	OK	OK	OK	
Recuperar senha	OK	OK	OK	

Pesquisa de vídeos por palavra-chave.	OK	OK	OK	
Pesquisa de vídeos com a utilização do agente conversacional.	OK	OK	OK	
Visualização dos detalhes do vídeo.	OK	OK	OK	
Assistir vídeo.	OK	OK	OK	
<i>Upload/Conversão do vídeo para mp4:</i>				
	<i>Iphone 3G</i>	<i>HTC Magic A6161</i>	<i>Samsung Galaxy i7500</i>	<i>Desktop</i>
Formato wmv	-	-	OK	OK
Formato flv	-	-	OK	OK
Formato mpg	-	-	OK	OK
Formato avi	-	-	OK	OK
Formato mov	-	-	OK	OK
Formato mp4	-	-	OK	OK
Formato moov	-	-	OK	OK

Fonte: Adaptação de RUP, 2010.

O *iPhone 3G* e o *HTC Magic A6161* não permitiu *upload* de arquivos disponíveis neles, por isso não foi possível testar esse recurso, somente verificar se os vídeos postados em diferentes formatos eram visualizados no mesmo.

Já o dispositivo *Samsung Galaxy i7500* permite baixar vídeos em diferentes formatos, porém a visualização é somente dos formatos mp4 e wmv, diante deste contexto foi possível testar o recurso de *upload* de vídeos no dispositivo móvel.

Então em comparação dos resultados obtidos (matriz de estímulos x estados) com o resultado esperado foi possível verificar que o sistema ReviMobile se comportou conforme planejado, isto é, executou as ações previstas nos três dispositivos, exceto *iPhone 3G* e o *HTC Magic A6161* que apresentaram limitações comentadas anteriormente.

A única ressalva está na tela de fechamento de conta onde o usuário precisa utilizar as barras de rolagem, para confirmar a operação, dificultando a execução da mesma, porém não impediu a função de cancelamento de conta.

b) Comparativo com os demais repositórios

Este segundo teste consistiu em uma comparação do ReviMobile com três repositórios analisados nesta dissertação. Diante das características dos repositórios apresentados no Capítulo 2 foi decidido pela utilização do repositório BIOE, sendo que, esse é um repositório reconhecido internacionalmente, o CESTA e o Domínio Público, que são repositórios reconhecidos nacionalmente para objetos de

aprendizagem sobre diferentes temáticas e especificamente o Domínio Público, para promover o amplo acervo às obras literárias, artísticas e científicas (na forma de textos, sons, imagens e vídeo).

Por motivos de comparação, somente será abordada a atividade de consulta e visualização de vídeos, pois apenas esses recursos são de livre acesso nos repositórios pesquisados nessa dissertação.

Inicialmente realizou o acesso aos repositórios BIOE, CESTA, Domínio Público e ReviMobile através de dispositivos móveis. Portanto, como é possível perceber nas Figuras 26, 27 e 28 os repositórios BIOE, CESTA e Domínio Público não apresentam qualquer tipo de adaptação de sua interface para acesso em dispositivos móveis, isto é, as interfaces não se adaptam aos tamanhos das telas, o que exige inúmeras ações de rolagem pelo usuário, e algumas imagens não são visualizadas.



Figura 26. Acesso ao BIOE através da utilização do dispositivo móvel HTC Magic



Figura 27. Acesso ao CESTA através da utilização do dispositivo móvel Samsung Galaxy i7500



Figura 28. Acesso ao Domínio Público através da utilização do dispositivo móvel iPhone 3G

Para realizar a comparação do ReviMobile com os demais repositórios foi especificada uma consulta, relacionada à temática “Onda”. O BIOE e o Domínio Público oferecem várias maneiras de realizar uma consulta permitem, assim, efetuar pesquisas em relação ao conteúdo definido por meio de palavras-chave, título, autor e com a definição do tipo de recurso que, para essa validação, foi utilizado marcando a opção “vídeo”. A mesma pesquisa foi realizada no CESTA informando

na palavra-chave “onda”, e nos recursos avançados de busca o repositório citado oferece ao usuário ainda a possibilidade de definir o formato de vídeo desejado.

Com os resultados obtidos constatou-se dificuldades em relação à recuperação dos vídeos nos três repositórios, principalmente, relacionadas à navegação, por exigir dos usuários inúmeras movimentações na barra de rolagem, já o ReviMobile o processo é simplificado por possuir telas adaptados a esse contexto.

Outro aspecto observado referiu-se a presença de agentes conversacionais, verificou-se que nenhum dos repositórios pesquisados oferece esta ferramenta facilitadora de interação, ou seja, um sistema que auxilia o processo de busca, atuando como “recomendador” de vídeos.

Nos resultados das buscas no BIOE, Domínio Público e CESTA os vídeos apresentam-se em diferentes formatos como zip, flv, avi, mp4, wmv e entre outros, não há uma padronização, o que não permite execução de determinados vídeos nos dispositivos móveis conforme mostrado na Figura 29. Ao oferecer ao usuário uma listagem completa (sem considerar as necessidades tecnológicas do usuário) terá que testar vídeo a vídeo, para ver qual executará no seu dispositivo, isso demanda tempo e causa frustração.

Apenas o que diferencia o repositório CESTA dos demais é o recurso de filtragem de vídeos pelo formato mp4, porém os demais vídeos do repositório não podem ser acessados.



Figura 29. Erro ao tentar abrir um vídeo no formato avi.

Nos detalhes sobre os vídeos o Domínio Público não apresentou nenhuma forma de incorporação dos vídeos a páginas da internet, o BIOE e o CESTA apresentaram *link* direto, isto é, o usuário clica e é direcionado para o repositório. Em contrapartida, o ReviMobile apresenta *link* direto para dispositivos móveis e recurso de incorporação, que permite o vídeo rodar em qualquer página *web* inclusive nos ambientes virtuais de aprendizagem, sem precisar sair da página em que está. As duas formas são expostas na Figura 25.

Neste contexto, não se pode esperar que usuários de dispositivos móveis acessem determinados repositórios em busca de vídeos, já que, os mesmos encontrarão, além dessas dificuldades de navegação e visualização, a de execução. Mas, o ReviMobile supre essas dificuldades apresentadas, facilitando a consulta por vídeos deixando os aptos a serem executados no dispositivo móvel do usuário. Porém é importante ressaltar que o sistema limita-se a execução de vídeos nos dispositivos móveis, apenas no formato mp4, presente na maioria dos dispositivos móveis, conforme analisado neste trabalho.

A partir da utilização de agente conversacional, permite-se incrementar o processo de busca de vídeos oferecendo também formas de disponibilização dos vídeos em ambientes virtuais de aprendizagem e páginas da *web*.

Neste contexto a Figura 30 apresenta uma busca realizada nos repositórios Domínio Público e ReviMobile.



Figura 30. Resultado da busca realizada sobre rotação

Percebeu-se que no repositório com o agente conversacional o processo de busca foi facilitado, pois durante o diálogo ele captura elementos das conversas e por meio de suas regras realiza busca por vídeos associados aquele contexto. O usuário fez o seguinte questionamento ao agente: Possui algo relacionado à rotação? Como resposta obteve-se a definição de rotação e um vídeo como sugestão.

Em compensação, no repositório Domínio Público ao se realizar a busca por palavra-chave sobre o vídeo rotação não se obteve resposta alguma, pois o campo de busca se restringe, exigindo assim, que o usuário saiba exatamente o que procurar, ou realize várias tentativas de termos para que localize o vídeo desejado.

A partir dos resultados identificados, é possível afirmar que as hipóteses abordadas são válidas, ou seja, a presença do agente conversacional facilita o processo de busca no ReviMobile, o repositório proporciona integração dos vídeos aos AVAs móveis e os vídeos apresentam-se no formato adequado ao dispositivo móvel do usuário.

Este trabalho apresenta como diferencial uma nova abordagem de disponibilização de vídeos utilizando técnica de conversão, adaptação em função das características do dispositivo móvel de acesso e, ainda, permite integração a ambientes virtuais de aprendizagem móveis.

Portanto, com os resultados obtidos na validação, verificou-se que o ReviMobile está de acordo com os objetivos propostos neste trabalho.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado contribuiu para uma evolução nas pesquisas sobre a temática de *m-learning*, onde o seu principal benefício, consiste em oferecer ao usuário vídeos aptos a reprodução em dispositivos móveis.

As atividades envolveram estudos sobre vídeos, repositórios nacionais e internacionais, *m-learning* e agentes, resultando em um levantamento das necessidades para a construção de um novo repositório de vídeo, que além de oferecer o recurso de busca, por meio de agente conversacional, o mesmo possa adaptar os vídeos postados aos recursos tecnológicos do usuário, a fim de possibilitar a execução nos dispositivos móveis.

A construção desse trabalho permite um ganho tanto para o ensino a distância (EAD), quanto para o ensino presencial, ao apresentar um repositório de vídeos necessário para organização e disponibilização de vídeos, com acesso via dispositivo móvel, acompanhando assim, os avanços tecnológicos e integrando no cotidiano do ensinar e do aprender um novo recurso, que sobrepõe às limitações espaços-temporais da sala de aula. Outro aspecto relevante é a adaptação para *m-learning*, que atualmente encontra-se em expansão, sendo desenvolvidos sistemas para dispositivos móveis em larga escala, facilitando a busca e o compartilhamento dos conteúdos independente de lugar e do dispositivo.

Em relação aos objetivos propostos nesta dissertação pode-se concluir que; os mesmos foram alcançados através da utilização do agente conversacional e da utilização de técnicas para descobrir o dispositivo móvel de acesso e suas características. O ReviMobile apresentou a partir de sua validação, a possibilidade de contextualizar especificamente a utilização dos vídeos dentro do contexto móvel, permitindo que os vídeos estivessem disponíveis de serem executados no dispositivo de acesso, permitindo assim, suprir as limitações dos repositórios atuais.

Outra característica importante a ser destacada no ReviMobile foi a utilização dos recursos de conversão de vídeos de forma transparente para o usuário, a qual, permitiu ao professor, não precisar estar constantemente preocupado com o formato de vídeo que irá postar, ficando a cargo do repositório tratar os formatos de vídeos mais disponibilizados atualmente.

Além disso, contribuiu permitindo ao ReviMobile não restringir-se a palavras-chave, oferecendo um agente conversacional que dialoga com usuário recomendando informação, sendo um aliado para o mecanismo de busca.

Apesar da relevância do tema, verificou-se haver poucas tecnologias e mídias, que implementam, sendo assim, os repositórios baseados na *web* atuais já representavam uma revolução no que condiz com a recuperação de informação, porém o ReviMobile, como apresentado durante essa dissertação mostrou, que há uma necessidade de atualização dos mesmos para o contexto atual focado em mobilidade, unindo as vantagens da *m-learning* demonstrando que a proposta desta dissertação atingiu níveis de aceitação nacional, sendo publicando em eventos nacionais e internacionais, demonstrando ao mesmo tempo, a importância acadêmica do tema escolhido.

8.1 Trabalhos Futuros

O ReviMobile é uma nova abordagem na utilização de repositórios de vídeos, que pretende ser de grande valia no processo de ensino/aprendizagem móvel com contexto definido. No entanto, sua validação com professores e alunos ficou para trabalhos futuros. Além disso, pretende-se aperfeiçoar o agente conversacional de forma a enriquecer o diálogo com usuário, por meio de novas regras. Outro ponto importante é aplicação de testes de validação W3C para verificar a portabilidade do repositório aos diferentes navegadores.

REFERÊNCIAS

ALICEBOT, 2010. **Alicebot**. Disponível em: <<http://alicebot.blogspot.com/>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

AFONSO, D.L.A.; RAMOS, M.P., IOCHIDA, L.C.; MAUAD, R.F.; WAINER, J.; SIGULEM, D. **Avanço preliminar do uso de computadores de mão por alunos do curso médico**. Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 10, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/795.pdf> Acesso em: 31 de Jan. 2007.

ANATEL, **Agência Nacional de Telecomunicações**. 2009. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/>>. Acesso em: 23 de nov. 2009.

ARL, Association of Research Libraries - Definition and Purpose of a Digital.1999.

BARBOSA, Débora Nice Ferrari. **Um modelo de educação ubíqua orientado à consciência do contexto do aprendiz**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

BARBOSA, Débora Nice Ferrari; SARMENTO, Dirléia Fanfa; BARBOSA, Jorge Luis Victória; GEYER, Cláudio Fernando Resin. **Em direção a educação ubíqua: aprender sempre, em qualquer lugar, com qualquer dispositivo**. CINTED UFRGS – Novas Tecnologias na Educação, 2008.

BIZAGI, 2010. Disponível em: < <http://www.bizagi.com/>>. Acesso em: 05 jan. 2010.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. Trad. Fabio Freitas. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

BOWKER, R.R. **Wireless Training or “m-learning” is here: first movers in the pool**. Lifelong learning. Market report, (p. 5-22), 2000.

BRADSHAW, Jeffrey M. **An Introduction to software Agents**. In: Software Agents, ed. Bradshaw, J. M. Menlo Park, Calif.: AAAI Press, 490 p. ISBN 0-262-52234-9, 1997.

BRENNER, W.; ZAMEKOW, R.; WRITING, H. **Intelligent software agents: foundations and applications**. Springer-Verlag, 1998.

COBCROFT, R. ***Literature Review into Mobile Learning in the University Context***, 2006.

CONLEY, Marsha. **Using Vídeo as an Educational Tool**. Online Teaching Institute: American River College Instructional Technology Center, 2007. Disponível em: http://itc.arc.losrios.edu/institutes/Online-D2L_2009/Session7/UsingVideo.htm
Acessado em: 17 out. 2009.

CORRÊA, M. A **Arquitetura de Diálogos entre Agentes Cognitivos Distribuídos**. 1994. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. In: WORKSHOP ON INTELLIGENT EDUCATIONAL SYSTEMS ON THE COURSEWARE.

COSTA, R. **Tele-Experimentação Móvel (Mobile Remote Experimentation) Considerações sobre uma área emergente no ensino à distância**. 2006 Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~cadcn/files/Pesquisas/IC%20-%20M-Learning/IC%20-20Te%F3rica/IC/PIBIC/mLearning/Tele-Experimenta%E7%E3o%20M%F3vel.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2009.

CRAWFORD, V.; VAHEY, P. ***Palm Education Pioneers Program March 2002 Evaluation Report***. Menlo Park, CA: SRI International. 2002. Disponível em: http://ctl.sri.com/publications/downloads/PEP_R2_Report.pdf. Acesso em: 19 dez. 2008.

DALLACOSTA, Adriana. **Os Usos Pedagógicos dos Vídeos digitais indexados**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DELGADO, A. Silva, J. **Agentes de software: conceitos e tecnologias**. In: Terceiro Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, 1997, **Anais...** Portugal, 1997.

DEMAZEAU, Y. ***From Interactions to Collective Behaviour in Agent Based Systems***. Proceedings of the 1st. European Conference on Cognitive Science, Saint-Malo, France, 1995.

FELIPPO, D; FUKS, H.; LUCENA, J. P. **AulaNetM: Extensão do Serviço de Conferência do AulaNet destinada a usuários de PDAs**. 2005. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2005. Disponível em: <http://ritv.les.inf.puc-rio.br/groupware/publicacoes/2005.SBIE.Filippo.DescricaoExperimentos.Publicada.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2009.

FERBER, J.; GASSER L. **Intelligence Artificielle Dritribuée**, 1991. Tutorial Notes of the 11 th. Conference on Expert Systems and their Applications., Avignon'91, France.

FILHO, E. **VirTram: Um Framework para o desenvolvimento de treinamentos Utilizando Realidade Virtual em Dispositivos Móveis**. Tese de Mestrado: Universidade Federal do Ceará, 2005.

FLUCKIGER, F. **Understanding Networked Multimedia: Applications and Technology**. Prentice Hall, 1995.

FRANKLIN, S.; GRAESSER, A. **Is it an agent, or just a program? A taxonomy for autonomous agents**. Proceedings of the 3rd International Workshop on Agent Theories, Architectures and Languages, Springer-Verlag, Berlim, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2000.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. 1999. 117f. Dissertação (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; NUNES, M.A; VICARI, R.M. **Seleção e Adoção de Estratégias de Ensino em Sistemas Tutores Inteligentes**. 1997. Exame de Qualificação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

GOMES, Márcio Luiz Rossato. **Recuperação de Vídeos por Conteúdo com base em Informações Estáticas e Dinâmicas**. Curitiba: PUC, 2006. 103f. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Programa de Pós Graduação em Informática Aplicada da Pontifícia Universidade Católica do Paraná do Campus de Curitiba. Curitiba, 2006.

GOOD, Nathaniel et al. **Combining collaborative filtering with personal agents for better recommendations**. In: Proceedings of AAI-99, AAI Press. p. 439–446, 1999

HUTCHENS, J.; Alder, M. **Introducing MegaHAL**. 1998.Proceedings of the Human-Computer Communication Workshop. 271-274.

INTHURN, Cândida. **Qualidade & teste de software**. Florianópolis: Visual Books, 2001.

ISAM – INFRA-ESTRUTURA DE SUPORTE ÀS APLICAÇÕES MÓVEIS. 2004. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~isam>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

JOHNSON, W. L. e SHAW, E. **Using Agents to Overcome Difficulties in Web-Based Couseware**. University of Southern California, Information Sciences Institute. 1997. AI-ED Workshop on Pedagogical Agents, Kobe, Japan, p. 48-55.

JUNG, J. L. **Concepção e Implementação de um Agente Semiótico como Parte de um Modelo Social de Aprendizagem a Distância**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

JÚNIOR, José Cláudio. **Uso de agentes de interface para adequação de bate-papos ao contexto de educação a distância**. 2003. Campinas, São Paulo, 2003.

KOSCHEMBAHR, Christopher Von. **Mobile Learning: the next evolution**. Chief Learning Officer, fev, 2005.

LAVEN, S. **The Simon Lavel Home Page**. 2006. Disponível em: <<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/>>. Acesso em: 05 dez 2009. Library. Disponível em: <<http://sunsite.lib.berkeley.edu/ARL/definition.html> >. Acesso em: 22 de nov. 2009.

LUCENA, A. **M-LEARNING: O ensino a distância ainda mais prático**. 2008. Disponível em: <http://www.edukbr.com.br/colunas/artigo_conteudo.asp?id=69>. Acesso em: 23 dez. 2008.

MAULDIN, M. L. **Chatterbots, Tinymuds, And The Turing Test: Entering The Loebner Prize Competition**. 1994. AAAI-94. Disponível em: <http://robot-club.com/lti/pub/aaai94.html>

MOURA, A.; CARVALHO, A. **Mobile learning with cell phones and mobile flickr: one experience in a secondary school**. In Arnedillo-Sánchez, Inmaculada, Isaías, Pedro (eds.), IADIS Conference Mobile Learning 2008, Algarve, Portugal, 2008a. (p.216-220).

_____. **Mobile learning: teaching and learning with mobile phone and Podcasts.** In 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008 (ICALT 2008), Santander, Spain, 2008b (pp. 631-633).

MOZZAQUATRO, Patricia. **Adaptação do MÓbile Learning Engine Moodle (MLE Moodle) aos diferentes estilos cognitivos utilizando hipermídia adaptativa.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Tecnologia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

MUSSE, S. **Human Crowd Modelling with Various Levels of Behaviour Control.** Lausanne: EPFL, 2000. 164 p. (Tese de doutorado).

MYERS, Glenford J., John Wiley & Sons, *The Art of Software Testing*, 2, Nova Jérsei: 2004. ISBN 0-471-46912-2

NEILSEN, J. **Usability Engineering Academic Press.** Cambridge, MA, 2003.

NWANA, H. **Software Agents: An Overview.** Knowledge Engineering Review, Vol. 11, N. 3, pp. 1-40, September 1996.

OGATA, H., YANO, Y. *Knowledge awareness for a computer-assisted language learning using handhelds.* **International Journal of Continuous Engineering Education and Lifelong Learning**, v. 14, n. 4-5. Jan, 2004.

OLIVEIRA, L. R.; MEDINA, R. D. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: iniciação ao m-learning.** 2008. Disponível em: <<http://www-app.inf.ufsm.br/bdtg/arquivo.php?id=72&download=1>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

PELISSOLI, L.; LOYOLLA, W. **Aprendizado Móvel (M-Learning): Dispositivos e cenários.** 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/074-TC-C2.htm>> Acesso em: 15 mar. 2009.

PHPMOTION, 2010. **Phpmotion.** Disponível em: <<http://www.phpmotion.com>>, Acesso em: 15 out. 2009.

PISA, S. F.; ALVES, I. S.; MELO, E. J. P.; PANCHERI, M. J.; MEIRELLES, L. F. **Ampliando as funcionalidades de um sistema gerenciador de aprendizagem para o contexto da telemática móvel.** 2008. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED/UFRGS. Disponível em:

<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2008/artigos/8d_elias.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2009.

RAO, A.; GEORGEFF, M. ***BDI Agents: From Theory to Practice***. Proceedings of the 1st International Conference on Multi-Agents Systems, San Francisco, CA, June, 1995.

RIBEIRO, Patric da Silva; MOZZAQUATRO, Patrícia Mariotto; FRANCISCATO, Fábio Teixeira ; MEDINA, Roseclea Duarte. **Adaptação, avaliação e aplicação do Mobile Learning Engine Moodle (MLE-Moodle) em curso a distância**. Conferência Ibero-Americana IADIS WWW / Internet (CIAWI). Alcalá - Madrid, Espanha, 2009, <http://www.ciawi-conf.org>.

RIBEIRO, Patric da Silva. **AMON-RA Agente Pedagógico animado para interagir afetivamente em um ambiente virtual de aprendizagem**. Centro Universitário Franciscano - UNIFRA. Santa Maria, 2007.

RUSSEL, S. NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A modern Approach**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

RUP, 2010. **Rational Unified Process: Visão Geral**. Disponível em: <<http://www.wthree.com/rup/portugues/index.htm>> Acesso em: 6 abr. 2010.

SANTOS, Leila Maria Araújo. **A inserção de um agente conversacional animado em um ambiente virtual de aprendizagem a partir da teoria da carga cognitiva**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, 2009.

SILVA, Maria da Graça Moreira da; CONSOLO, Adriane Treinero. **Uso de dispositivos móveis na educação – o SMS como auxiliar na mediação pedagógica de curso a distância**, 2007. Disponível em: <http://www.5e.com.br/info/design/146/Dispositivos_moveis.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2008.

SCHMIDT, A. **Potential and Challenges os Context-Awareness for Learning Solutions**. *Lernen, Wissensentdeckung und Adaptivität*, LWA, 2005. **Proceedings...** Saarbrücken, Áustria, Oct. 2005. p 63-68.

SCHULZE, Raquel S. **Monografia sobre estudo de caso da utilização da tecnologia de agentes inteligentes em educação**. Disponível em: <

<http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/IA368F/1s1998/Monografias/raquels/index.html>. Acesso em: out. 2009.

SCHULZRINNE, H., et alli. **Real Time Streaming Protocol**. RFC 2326, abr. 1998.

SHARESKI, D. **Exploring Cellphones as Learning Tools**. 2008. Disponível em: <<http://ideasandthoughts.org/2008/02/05/exploring-cellphones-as-learning-ools/>> Acesso em 19 dez. 2008.

SILVA, A. **Modelo de IDS para usuário de dispositivos móveis**. 2008. Disponível em: <http://www.tedebc.ufma.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=197>. Acesso em: 18 mar. 2009.

SYVÄNEN, A.; AHONEN, M.; JÄPPINEN, A.; PEHKONEN, M.; VAINIO, T. **Accessibility And Mobile Learning**. In: *IFIP ETRAIN CONFERENCE IN PORI, Finland*, 2003.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.;GRANDO, A. R. S.; KONRATH, M. L. P. **Objetos de Aprendizagem para M-learning**. SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, Florianópolis 2004. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf. Acesso em: 21 Jan 2007.

TERA. **Mobile Device Identification-Tera WURFL**. 2006. Disponível em: <<http://www.tera-wurfl.com/>>. Acesso em: 21 Out 2009.

THORNHILL, Sally; ASENSIO, Mireia; YOUNG, Clive. **Video Streaming: a guide for educational development**. 1 ed. Manchester: The JISC Click and Go Video Project. 2002. 80p.

UML. **Unified Modeling Language**. 1997. Disponível em: <<http://www.uml.org/>>. Acesso em: 29 Nov 2009.

UNDERDAHL, Keith. **Digital Vídeo For Dummies**, 3rd Edition, New York: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2003.

W3C. Home Page. Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 8 abr. 2009.

WALLACE, R. S. (2009). **The Anatomy of A.L.I.C.E.** A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation, Inc. Disponível em <http://www.alicebot.org/anatomy.html>. Acesso em: nov. 2009.

WEIZENBAUM, J. Eliza. **A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine.** 1966. Communication of the Association for Computing Machinery 9: 36–45.

WINDOWS MEDIA. Disponível em: <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/BR>>. Acesso em: 01 out. 2009.

WOOLDRIDGE, M.; JENNINGS, N. **Intelligent Agents: Theory and Practice.** In: Knowledge Engineering Review, vol. 10, no. 2, 1995.

WURFL. **The Wireless Universal Resource File.** 2004. Disponível em <http://wurfl.sourceforge.net/>> Acesso em: 07 Out 2009.

YAMIN, Adenauer. **Uso de computadores de mão no contexto do sub-projeto Ambiente de Execução direcionado à Pervasive Computing – EXEHDA.** Pelotas, 20 abr. 2004. Entrevista concedida a Luiz Fernando Tavares Meirelles.

YANG, S. J. H. **Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning.** 2006. Educational Technology & Society, 9 (1), 188-201.

YINGLING, M. **Mobile Moodle.** Muhlenberg College, 2006. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1127487>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

ANEXOS

ANEXO A – REGRAS DO AGENTE CYBORA

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="1.0">

<category>
  <pattern>Oi */</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Oi! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

<category>
  <pattern>Oi</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Oi! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

<category>
  <pattern>Olá */</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Olá! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

<category>
  <pattern>Olá</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Olá! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

<category>
  <pattern>Ola</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Olá! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

<category>
  <pattern>Ola*</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Olá! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Bom dia</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Bom dia! É um prazer ter você aqui. No que posso ser útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Bom dia *</pattern>
  <template>
    <srai>Bom dia </srai>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Bom dia*</pattern>
  <template>
    <srai>Bom dia </srai>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Bom tarde</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Boa Tarde! É um prazer ter você aqui. No que posso ser
útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Bom tarde *</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Boa Tarde! É um prazer ter você aqui. No que posso ser
útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Boa Noite </pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Boa Noite! É um prazer ter você aqui. No que posso ser
útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
  <pattern>Boa Noite *</pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Boa Noite! É um prazer ter você aqui. No que posso ser
útil?</li>
      <li>E ai? O que posso ajudá-lo?</li>
    </random>
  </template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>* ALGUM FILME</pattern>
<template><random>
<li>Tenho vários vídeos sobre o que gostaria assistir?</li>
<li>Procura algum vídeo específico?</li>
</random>
</category>

```

```

<category>
<pattern>video</pattern>
<template><random>
<li>Tenho vários vídeos sobre o que gostaria assistir?</li>
<li>Procura algum vídeo específico?</li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>vídeo</pattern>
<template><random>
<li>Tenho vários vídeos sobre o que gostaria assistir?</li>
<li>Procura algum vídeo específico?</li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>* vídeo</pattern>
<template>
<srai>video</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>vídeo *</pattern>
<template>
<srai>video</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern> * vídeo *</pattern>
<template>
<srai>video</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>* video</pattern>
<template>
<srai>video</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>video *</pattern>
<template>
<srai>video</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern> * video *</pattern>
<template>
<srai>video</srai>

```

```

</template>
</category>

<category>
<pattern>* onda</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo sobre o assunto</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>onda *</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo sobre onda</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>onda</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
É super legal esse vídeo, veja você também.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>mar</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Tenho uma vídeo sobre pode ser.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>mar *</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Confira essa sugestão de vídeo.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* mar</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>

```

```

Confira essa vídeo.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=onda"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
  ]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>imperio</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Tenho um vídeo sobre império de uma olhada.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=a-capital-do-imperio"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
  ]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>império</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Tenho um vídeo sobre império de uma olhada.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=a-capital-do-imperio"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
  ]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>imperio *</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Tenho um vídeo sobre império de uma olhada.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=a-capital-do-imperio"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
  ]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>império *</pattern>
<template> <![CDATA[
<p><b>
Tenho um vídeo sobre império de uma olhada.</b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=a-capital-do-imperio"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
  ]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>acento</pattern>
<template>
<random>
<li>consiste na aplicação de certos sinais escritos sobre determinadas letras para
representar o que foi estipulado pelas regras de acentuação do idioma.
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>

```

```

]]>
</li>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. <![CDATA[
<p><b>
Vamos assistir? </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Você quer aprender sobre acentuação gráfica? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]> </li>
<li> Posso te sugerir um vídeo sobre esse tema? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]> </li>
<li> Eu não sou muito boa no português, mas te sugiro um vídeo muito bom, se
quiser? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>acento *</pattern>
<template>
<random>
<li>consiste na aplicação de certos sinais escritos sobre determinadas letras para
representar o que foi estipulado pelas regras de acentuação do idioma.
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. <![CDATA[
<p><b>
Vamos assistir? </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto <![CDATA[

```

```

<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Você quer aprender sobre acentuação gráfica? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]> </li>
<li> Posso te sugerir um vídeo sobre esse tema? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]> </li>
<li> Eu não sou muito boa no português, mas te sugiro um vídeo muito bom, se
quiser? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* acento</pattern>
<template>
<random>
<li>consiste na aplicação de certos sinais escritos sobre determinadas letras para
representar o que foi estipulado pelas regras de acentuação do idioma.
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. <![CDATA[
<p><b>
Vamos assistir? </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Você quer aprender sobre acentuação gráfica? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>

```

```

]]> </li>
<li> Posso te sugerir um vídeo sobre esse tema? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]> </li>
<li> Eu não sou muito boa no português, mas te sugiro um vídeo muito bom, se
quiser? <![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=acento"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>alfabeto</pattern>
<template>
<random>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. Vamos assistir. <![CDATA[
<p><b>
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>alfabeto *</pattern>
<template>
<random>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. Vamos assistir. <![CDATA[
<p><b>
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>* alfabeto</pattern>
<template>
<random>
<li>Tenho no acervo um vídeo sobre esse assunto, é fundamental conhecer a nossa
língua. Vamos assistir. <![CDATA[
<p><b>
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
<li> Legal! Eu amo o português e posso de dar uma dica bem interessante sobre este
assunto
<![CDATA[
<p><b>
Confira esse vídeo </b> <a
href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=o-alfabeto"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]></li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>letras</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern> * letras</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>letras *</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>vogais</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* vogais</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>vogais *</pattern>
<template>
<srai>acento</srai>
</template>
</category>

<category>

```

```

<pattern>consoantes</pattern>
<template>
<srain>acento</srain>
</template>
</category>

<category>
<pattern>consoantes *</pattern>
<template>
<srain>acento</srain>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* consoantes</pattern>
<template>
<srain>acento</srain>
</template>
</category>

<category>
<pattern>ovo</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Quer saber da onde vem o ovo? Sugiro assistir esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=42">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Eu entendo um pouco sobre esse assunto, da uma olhada nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=42">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<![CDATA[
<p><b>
O ovo é um alimento de grande valor nutritivo. Veja da onde ele vem:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=42">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>ovo *</pattern>
<template>
<srain>ovo</srain>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* ovo</pattern>
<template>
<srain>ovo</srain>
</template>
</category>

<category>
<pattern>galinha *</pattern>
<template>
<srain>ovo</srain>

```

```

</template>
</category>

<category>
<pattern>ovo *</pattern>
<template>
<srail>ovo</srail>
</template>
</category>

<category>
<pattern>vargas</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
A Era Vargas é o nome que se dá ao período em que Getúlio Vargas governou o Brasil,
entenda melhor assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=vargas"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Veja nesse vídeo informações sobre a Era Vargas:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=vargas"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Conheça mais sobre a História do Brasil. Assista esse vídeo sobre a Era Vargas:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=vargas"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>vargas *</pattern>
<template>
<srail>vargas</srail>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* vargas</pattern>
<template>
<srail>vargas</srail>
</template>
</category>

<category>
<pattern>Era *</pattern>
<template>
<srail>vargas</srail>
</template>
</category>

<category>

```

```

<pattern>Getúlio *</pattern>
<template>
<srai>vargas</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>historia</pattern>
<template>
<![CDATA[
<p><b>
Conheça mais sobre a História do Brasil. Assista esse vídeo sobre a Era Vargas:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/searchmobile.php?keyword=vargas"
target="_parent">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</template>
</category>

<category>
<pattern>história *</pattern>
<template>
<srai>historia</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>dia</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Você quer entender da onde vem o dia:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Veja nesse vídeo da onde vem o dia:
</b><a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>noite</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O que será que é noite? Convido você a entender comigo nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Hummm. Falando em noite, tenho vídeo que explica da onde ela vem:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>

```

```

]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>rotação</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Rotação. Entenda mais assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Rotação é o movimento giratório que a Terra realiza ao redor do seu eixo.
Compreenda melhor nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>rotação</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Translação. Entenda mais assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
A translação da Terra é o movimento elíptico que a Terra realiza ao redor do Sol.
Compreenda melhor nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=45">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>corte</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O Brasil-Império saiba mais:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>

```

```

</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Entenda mais sobre a história do seu país. A corte desembarca no Brasil, assista
esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>brasil</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O Brasil-Império saiba mais:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Entenda mais sobre a história do seu país. A corte desembarca no Brasil, assista
esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>história</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O Brasil-Império saiba mais:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Entenda mais sobre a história do seu país. A corte desembarca no Brasil, assista
esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=43">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
</random>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>açúcar *</pattern>
<srail>açúcar</srail>
</template>

```

```

</category>

<category>
<pattern>açucar *</pattern>
<srai>açúcar</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* açúcar </pattern>
<srai>açúcar</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* açucar </pattern>
<srai>açúcar</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* cana-de-açúcar</pattern>
<srai>açúcar</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>açúcar</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Não há açúcar no solo, no ar ou na água das chuvas, mas o caule da cana-de-açúcar.
Entenda mais assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=112">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O açúcar, cientificamente conhecido por sacarose, é um hidrato de carbono simples
com origem em plantas. Compreenda melhor com a explicação da Kika nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=112">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Como o açúcar vem da cana, é preciso moê-la para retirar a garapa. Ficou curioso,
assista esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=112">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>

</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>papel *</pattern>
<srai>papel</srai>
</template>
</category>

```

```

<category>
<pattern>folha *</pattern>
<srαι>papel</srαι>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* papel </pattern>
<srαι>papel</srαι>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* folha</pattern>
<srαι>açúcar</srαι>
</template>
</category>

<category>
<pattern>papel</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O papel é um afeltrado de fibras unidas tanto fisicamente (por estarem entrelaçadas
a modo de malha) como quimicamente por ligações de hidrogênio. Entenda mais
assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=113">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Quer saber como é produzido o papel. Compreenda com a explicação da Kika nesse
vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=113">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Da onde vem o papel? Ficou curioso, assista a esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=113">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>

</random>
</template>
</category>

<category>
<pattern>sal *</pattern>
<srαι>sal</srαι>
</template>
</category>

<category>
<pattern>sal</pattern>
<srαι>sal</srαι>
</template>
</category>

<category>
<pattern>* sal</pattern>

```

```

<srai>sal</srai>
</template>
</category>

<category>
<pattern>sal</pattern>
<template>
<random>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
De onde vem sal? Entenda mais assistindo esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=115">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
O sal mais popularmente conhecido é o cloreto de sódio, vulgarmente conhecido como
sal comum ou sal da cozinha, por ser largamente utilizado na alimentação humana.
Entenda da onde vem o Sal com a Kika nesse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=115">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>
<li>
<![CDATA[
<p><b>
Da onde vem o sal? Ficou curioso, assista a esse vídeo:
</b> <a href="http://www.revimobile.com/play_mobile.php?vid=115">Clique aqui</a>
</p>
]]>
</li>

</random>
</template>
</category>

<category>
  <pattern> * </pattern>
  <template>
    <random>
      <li>Tente me perguntar de novo com palavras mais simples, por
favor.</li>
      <li>Certo, mas preciso que você refaça sua pergunta de outra
forma.</li>
      <li>Me desculpe, me distraí! Por favor, repita a pergunta!</li>
      <li>Ok, qual foi a pergunta mesmo?</li>
      <li>Desculpa, viajei por um instante, onde estávamos?</li>
      <li>Ah? Sobre o que?</li>
    </random>
  </template>
</category>

</aiml>

```