

Para citar este artículo:

Pires, C.A. y Leão, M.B.C. (2009). Ambiente Virtual de Estudo 'Escola Virtus' e o Podcasting Multimídia como recursos no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 8 (2), 39-57. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]

## Ambiente Virtual de Estudo 'Escola VIRTUS' e o Podcasting Multimídia como recursos no processo de ensino-aprendizagem

### Virtual Learning Environment 'School VIRTUS' and Podcasting Multimedia as resource in the teaching-learning process

Claudia Almeida Pires<sup>1</sup> y Marcelo Brito Carneiro Leão<sup>2</sup>

Rua Pe Luiz Gonzaga Campos Góis s/n  
56800-000 - Afogados da Ingazeira (Brasil)

<sup>1</sup>*Colégio Normal Estadual de Afogados da Ingazeira (Brasil)*

Mestrado em Ensino das Ciências  
Rua Dom Manoel de Medeiros s/n – Dois Irmãos  
52171-900 – Recife/PE (Brasil)

<sup>2</sup>*Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)*

Email: [claudiaalmeida-prof@hotmail.com](mailto:claudiaalmeida-prof@hotmail.com);  
[mbcleo@terra.com.br](mailto:mbcleo@terra.com.br)

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo apresentar os resultados provenientes da proposição e utilização do Ambiente Virtual de Estudo (AVE) «Escola VIRTUS» baseado na interface de Blogs, suas estruturas comunicacionais e estratégias de uso, em atividades de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores no curso Normal Médio. Também objetivou-se propor a utilização do referido AVE na idealização de uma estratégia multimídia de uso do Podcasting no ensino de Ciências, destinada ao ensino fundamental, segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC). Na confluência dos recursos apresentados verificamos a comprovada eficácia da estruturação de um ambiente Virtual de Estudo baseado na interface de Blog atuando eficientemente como ferramenta de divulgação das idéias e produções dos alunos, e como meio auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino Mediado por Computador, Ensino das Ciências, Formação de Professores, Tecnologia Educacional, Ensino Multimídia.

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de la propuesta y la utilización de Entorno Virtual de Aprendizaje «Escuela Virtus» (basada en el uso de blogs), así como las estructuras y estrategias de comunicación para su utilización en la enseñanza-aprendizaje en la formación inicial de profesorado. También tiene por objeto proponer el uso de lo Entorno Virtual de Aprendizaje en la conceptualización de una estrategia para el uso del Podcasting multimedia en la enseñanza de las Ciencias, para la escuela primaria, de acuerdo con los principios de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC). En la confluencia de medios se encontró la eficacia de la estructuración de un Entorno Virtual de Aprendizaje basado en blogs, actuando efectivamente como una herramienta para la difusión de ideas y productos para los estudiantes, y como ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras-clave:** Enseñanza Asistida por Ordenador, Enseñanza de las Ciencias, Formación de Profesorado, Tecnología Educativa, Enseñanza Multimedia.

## 1. Introdução

Com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), com referência especial à “*Conexão Planetária*”<sup>1</sup>, possibilitada pelo modernismo da informática aliada ao uso da Internet, observamos uma espantosa interligação global entre povos de todo o planeta. Com o emergir de novas demandas sociais, graças ao surgimento de uma cibersociedade global devido à planetarização (Morin, 2002), percebe-se o surgimento de exigências de propostas e atitudes da escola como participante ativa nessa sociedade. A perspectiva de atuação da escola como participante no processo evolutivo no qual se encontra a sociedade mundial, impõe à escola uma atuação efetiva na utilização das ferramentas informáticas que se apresentam a serviço da mediação na construção do conhecimento. Nossa proposta de trabalho fundamenta-se a partir da idéia de que os recursos tecnológicos que permitem a criação dos mais diferentes materiais para auxílio ao trabalho pedagógico, a exemplo dos Ambientes Virtuais de Estudo, são, em sua grande parte, desconhecidos pelos educadores ou subutilizados, assumindo papel de ferramenta de divulgação ou como recurso de sofisticação dos meios tradicionais. Nesse sentido, este estudo pretende apresentar resultados referentes ao trabalho com o uso do Ambiente Virtual de Estudo (AVE) Escola VIRTUS, criado e idealizado pela autora, expressando possibilidades de implantação e utilização.

Podemos considerar um Ambiente Virtual de Estudo como um recurso/meio que viabiliza uma comunicação multidirecional permitindo interações individuais e coletivas entre todos os envolvidos no processo educativo, de forma síncrona e assíncrona, presencial e a distância, favorecendo a produção individual e colaborativa por parte dos integrantes. Esta concepção parece-nos mais adequada já que os recursos disponibilizados no Ambiente Virtual mostram-se como valiosas ferramentas também em atividades do ensino presencial. Buscamos assim, utilizar o Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS, proposto pela autora, baseado

<sup>1</sup> Pierre Levy (2001) refere-se às redes de computadores interligados à Internet e aos novos parâmetros comportamentais da humanidade relacionados aos agrupamentos sociais globais como princípios da “*Conexão Planetária*”.

na plataforma e interface de Blogs e voltado para a complementação da formação prática e teórica do aluno, bem como analisar sua incorporação no ambiente escolar à luz da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC).

Por último, buscamos delinear uma estratégia de utilização do Portal Escola VIRTUS estruturada segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, utilizando o Podcasting num modelo multimídia de utilização aplicado ao ensino de ciências. O modelo de estratégia multimídia de utilização do Podcasting ora desenvolvido, espera evidenciar suas características de modo a posicioná-lo como instrumento voltado para a facilitação da aprendizagem, permitindo o enriquecimento das atividades com o uso de arquivos de áudio – em episódios Podcasting – e vídeo – por meio do Videocasting. Quanto à estruturação de um modelo de atividade, congregando o Ambiente Virtual de Estudo e o Podcasting num modelo de estratégia multimídia, buscamos analisar aspectos relacionados à estruturação da sequência de atividades no ensino de ciências segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

A proposição do modelo de estratégia de utilização do Podcasting buscou enriquecer a proposta da atividade ZooVIRTUS, de modo a incorporar recursos de disponibilização de áudio e vídeo no Ambiente Virtual Escola VIRTUS, propondo que as diferentes mídias sejam integradas de forma a atuarem com conjunto visando o desenvolvimento e enriquecimento das atividades. Porquanto, parece-nos correta a percepção de que a análise quanto à incorporação desses recursos permite de alguma forma, contribuir para a percepção da comunidade educativa, quanto às diversas possibilidades de realização de um trabalho pedagógico auxiliado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação.

## **2. Objetivo**

Este trabalho apresenta dados referentes à implementação e uso do Ambiente Virtual de Estudo – AVE, Escola VIRTUS, criado com base na interface de Blogs. O Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS foi utilizado nas atividades da disciplina de Informática Aplicada à Educação em turmas do Curso Normal Médio, como recurso de ensino e aprendizagem. Salientamos ainda, que as ações realizadas, e aqui descritas, pretendem contribuir para servir como um referencial para a construção de novos modelos de uso do Blog como ferramenta pedagógica, oportunizando o compartilhamento de métodos e técnicas que resultem no desenvolvimento educacional. Neste sentido, e diante dos inúmeros recursos hoje facilmente disponibilizados para a complementação dos ambientes virtuais, escolhemos a incorporação do recurso Podcasting ao Portal Escola VIRTUS, pelo facto de sua utilização favorecer a incorporação de arquivos de áudio e vídeo aos Ambientes Virtuais de Estudo.

## **3. Fundamentação teórica**

### **3.1. Ambiente Virtual de Estudo – AVE: Definindo um Ambiente Virtual de Estudo**

Ao introduzir os recursos eletrônicos e virtuais no processo de ensino aprendizagem, os professores enfrentam um novo conjunto de questões de ordem física, emocional e psicológica que se somam às questões educacionais (Pallof & Pratt, 2002). Tal condição torna-se mais evidente no processo de instituição e modelagem de um Ambiente Virtual de Estudo – AVE. Segundo Valentini & Soares (2005), a denominação “*Ambientes Virtuais de Aprendizagem*” (AVA) tem sido utilizada, de forma geral, para referir-se ao uso de recursos digitais de comunicação utilizados como mediadores no processo ensino-aprendizagem. Preferimos adotar a designação de Ambiente Virtual de Estudo (AVE) em nosso trabalho, por acharmos esta terminologia mais apropriada ao modelo ora proposto, devido à sua utilização não restringir-se a sua aplicação na modalidade de educação à distância, passando, com sua integração no ambiente de ensino presencial, a constituir-se como um instrumento de estudo.

Um AVE pode então ser considerado como sendo um instrumento de comunicação voltado para a mediação da construção de saberes, lançando mão de recursos possibilitados e inaugurados pelas TIC. O desenvolvimento de um AVE pode dar-se por diferentes formas, utilizando-se diversos recursos e linguagens de programação. Segundo Santos (2003), para se construir um AVA [AVE] é necessário considerar os seguintes pontos:

- Hipertextualidade – conexões com outros sites ou documentos (intertextualidade) e com o próprio site (intratextualidade);
- Navegabilidade – ambiente simples e de fácil navegação;
- Mixagem – utilização e integração de várias linguagens (sons, texto, imagens, gráficos);
- Multimídia – integração de vários suportes midiáticos;
- Comunicação – permitir comunicação interativa síncrona (em tempo real) e assíncrona (em qualquer tempo);
- Atividades – oportunizar atividades de pesquisa que estimulem a construção do conhecimento;
- Avaliação – oportunizar a avaliação formativa, dando significado à autoria e co-autorias;
- Lúdico – incentivar conexões lúdicas, artísticas e navegações fluidas.

Santos (2003) considera um Ambiente Virtual como um “espaço fecundo” de significados onde seres humanos e objetos técnicos interagem de forma a potencializar a construção do conhecimento, agregando variados canais de comunicação, apontando, inclusive, o próprio ciberespaço como um Ambiente Virtual de Aprendizagem [Estudo]. Nesse aspecto, ainda segundo Santos (2003), temos como desafio estimular a “*produção e socialização de interfaces livres e gratuitas para que mais e melhores interações possam emergir na sociedade da informação e do conhecimento*”.

### 3.2. O Blog: Definição e uso na Educação

Segundo Meloni (2006), a palavra Blog é uma abreviatura de WebBlog e não é mais nada que um diário virtual baseado na web. Os Blogs voltados para assuntos educacionais são popularmente chamados de EduBlogs. Existem diferenças entre os Blogs e os demais sites da web, quanto a sua estrutura, organização e disposição de conteúdo. Os Blogs contêm mensagens que podem ou não receber comentários e apresentam um padrão de organização que posiciona a mensagem mais recente no princípio da página (Meloni, 2006).

A estrutura de organização cronológica dos Blogs facilita o registro de informações sequenciais e favorece o processo de comunicação do indivíduo para o grupo. O registro de etapas e procedimentos, assumindo o papel de um memorial reflexivo pode tornar-se uma ferramenta importante para o acompanhamento das descobertas, dos avanços alcançados e dos obstáculos superados. O uso do registro de informações em forma de memorial reflexivo *“permite estabelecer um elo entre o aluno, o professor e a turma”* (Okada, 2007: 87).

O fato de as mensagens ou posts dos Blogs geralmente virem configuradas para exibir informações quanto à hora da publicação e o nome do autor da postagem torna-se importante na utilização do Blog como ferramenta pedagógica, principalmente na utilização do espaço como instrumento colaborativo, já que os leitores necessitam de saber qual membro foi responsável pela publicação (Meloni, 2006). As estratégias de uso do Blog como ferramenta pedagógica podem incluir a disponibilização de materiais, links, imagens, sons, apresentações de slides, a inclusão de enquetes e o registro de diferentes etapas das atividades de sala de aula.

### 3.3. O Podcasting: Definição e uso na Educação

O termo Podcast foi utilizado pela primeira vez pelo jornalista Bem Hammersley em 12 de fevereiro de 2004 para designar programas gravados em áudio e disponibilizados na internet, que podem ser “assinados” utilizando a mesma tecnologia feed<sup>2</sup> já encontrada nos sites (Menta & Barros, 2006). Para Moura & Carvalho (2006) um dos contributos que o Podcasting vem trazer ao cenário educativo é a flexibilidade espacial e temporal, em nível de gerenciamento e organização individual dos momentos e espaços de aprendizagem. Em 2006, com a popularização da idéia de disponibilização de vídeo pela web, alguns produtores de Podcasting iniciaram a inclusão de vídeos com distribuição semelhante aos canais de distribuição dos Podcasting, originando assim o Vídeocasting. Diante da referência à popularização da distribuição de vídeos pela web, que assim como o Podcasting, o Vídeocasting é caracterizado pelo uso de feeds para manter o ouvinte ou espectador informado das atualizações e disponibilização de novos episódios, permitindo que o mesmo possa baixar suas versões pelo seu agregador.

---

<sup>2</sup> A través da tecnologia feed e utilizando softwares conhecidos como agregadores podemos visualizar numa só página as últimas notícias de nossos sites preferidos, assim como quando assinamos uma revista.

Poucos são os recursos necessários à criação, armazenamento, distribuição e reprodução de Podcasting. Para se escutar um Podcasting não se necessita de um software especial, embora alguns programas agilizem este processo. Uma vez que, geralmente, o arquivo vem publicado em formato MP3 e quase a totalidade das máquinas atuais têm softwares capazes de reproduzir este formato de áudio, sua popularização torna-se mais dinâmica, assim como suas potencialidades como ferramenta pedagógica.

#### **3.4. Multimídias, Hipermídias e Relações de Interatividade: Modelo de Ensino mediado pelas Multimídias Educativas**

Segundo Rezende & Cola (2004) o termo multimídia significa a união de múltiplos meios como, por exemplo, textos, imagens, sons, animações e vídeos visando a representação de uma informação, podendo referir-se às representações de informações veiculadas por sistemas computacionais ou não, permitindo, inclusive, representações por meios não informatizados. No campo educacional a palavra multimídia vem sendo utilizada há algum tempo para designar programas de ensino multimídia que utilizam, por exemplo, o rádio e a televisão (Bartolomé, 1992). Nesse sentido, Bartolomé (1992) nos lembra que nos anos noventa era comum se relacionar multimídia com CD-Rom. Hoje esta definição aplica-se tanto para meios físicos como virtuais. Estas representações multimídia terminaram por delinear o meio virtual World Wide Web (WWW). Podemos concluir que os sistemas de multimídias educativas são elementos virtuais ou digitais que integram imagens, sons, vídeos, etc., e que poderão estar disponibilizados em suportes midiáticos informatizados materiais – a exemplo do CD-Rom, DVD-Rom, e o próprio computador; ou virtuais – internet.

Já o conceito de Hipermídia está ligado diretamente ao conceito de hipertexto, e ao conceito de multimídia (Rezende & Cola, 2004). O hipertexto apresenta-se como uma forma de escrita não sequencial e não-linear, onde a apresentação das informações e textos pode variar a cada nova leitura, conforme opções de busca por palavra-chave ou sequência de cliques do mouse adotada pelo usuário. Para Almeida (2003), *“o uso do hipertexto rompe com as sequências estáticas e lineares de caminho único, com início, meio e fim fixados previamente”*. O conceito de hipermídia pode ser visto como a interligação entre os conceitos de multimídia e hipertexto, *“na medida em que se trata de sistemas computacionais que ligam informações de forma não sequencial, como os sistemas de hipertexto e que utilizam múltiplos meios para representar a informação, como os materiais multimídia”* (Rezende & Cola, 2004:1). Segundo essa apresentação conceitual, os sistemas hipermídia de aprendizagem permitem ainda que esta se faça em diferentes níveis de detalhamento, podendo ser livremente acessados pelos usuários, conforme as experiências e habilidades destes frente a um novo conceito. O fato de o usuário comandar a ordem das sequências ou a forma em que fará uma leitura do hipertexto, por exemplo, indicam a flexibilidade e caráter interativo dos sistemas de hipermídia. Segundo Silva (2002), a interatividade, num sentido mais amplo, apresenta-se como uma forma de

interseção entre o humano e o mundo físico que o cerca. O autor ainda nos lembra que “a interatividade é de ordem física (teclado, mouse, monitor, etc.) mas também, e sobretudo, é simbólica. É a ação realizada pelo usuário sobre um objeto presente em uma interface que provoca uma reação do sistema” (Silva, 2002:51).

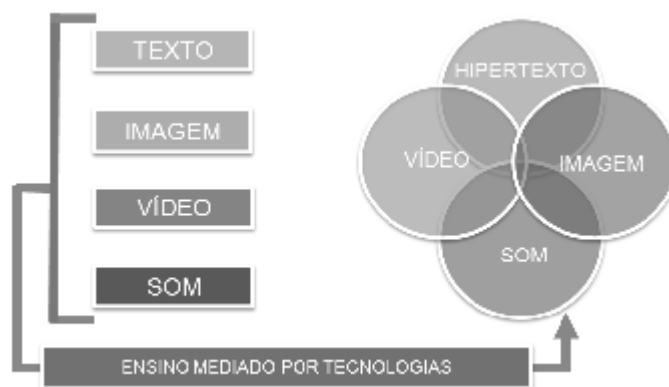


Figura 1. Formas de uso das diferentes mídias no Ensino Mediado por Tecnologias.

A utilização de mídias como texto, imagem, vídeo e áudio pode dar-se, mesmo em configurações de ensino não fundamentalmente auxiliadas por recursos informáticos, embora nessa configuração, muitas vezes, possamos estar diante apenas de uma realidade de sofisticação de velhas práticas. O grande diferencial observado quando da incorporação das tecnologias, principalmente dos Ambientes Virtuais de Estudo e demais hipermídias, dá-se justamente pela interconexão possível entre as diversas mídias e à ampliação de seus respectivos potenciais em gerar aprendizagem.

A interconexão (Figura 1) dá-se pela união das diferentes mídias e de suas ações conjuntas onde verifica-se que o potencial de gerar aprendizagem de cada mídia assume uma dimensão ampliada, quando em conjunto às outras mídias, em uso simultâneo ou em paralelo, graças ao surgimento do que chamamos aqui “zonas de intersecção”<sup>3</sup>. De forma geral, alunos e professores que fazem uso das TIC no ambiente escolar demonstram ganhar novo ânimo com as atividades, uma vez que as adversidades e possíveis medos sejam superados (Borba & Penteado, 2003).

### 3.5. Teoria da Flexibilidade Cognitiva: Relação com os Hiperdocumentos

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) é uma teoria construtivista de ensino e de aprendizagem, desenvolvida por Rand Spiro e seus colaboradores em final da década de 80 (Carvalho, 1998). A TFC propõe-se a fundamentar o trabalho pedagógico estruturado com a utilização de hiperdocumentos e Ambientes Virtuais de Estudo, sendo voltada para a

<sup>3</sup> Termo apresentado pela autora em seminário baseado no artigo “Multiambientes de Aprendizaje em Entornos Semipresenciales” na Disciplina de Tópicos de Novas Tecnologias na Educação no Mestrado em Ensino das Ciências.

aquisição de conhecimentos em nível avançado. Nesse sentido, Carvalho (1998) citando Spiro, considera e referencia a três níveis na aquisição dos conhecimentos identificados como os conhecimentos de nível introdutório ou de iniciação, de nível avançado e de nível de especialização, e lembra que esta posição é partilhada por diversos outros autores.

Dessa forma, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva não pode ser considerada uma teoria geral, com relação a sua aplicação a qualquer nível do conhecimento. Ela propõe a delimitação de sua aplicação ao nível específico da aquisição de conhecimentos de nível avançado, em domínios complexos e pouco-estruturados, e a transferência do conhecimento adquirido às novas situações. *“Esta teoria centra o seu campo de aplicação a um nível específico de aprendizagem – o nível avançado – e a conhecimentos complexos e pouco-estruturados, apresentando especificações para a sua representação e aprendizagem através de um hiperdocumento”* (Carvalho, 1998). Veras & Leão (2007) lembram que, «[...] é necessário que o assunto (o caso) seja dividido em pequenas parcelas (os mini-casos) e que estas sejam analisadas segundo determinados temas, conceitos ou princípios pertinentes e difíceis para o assunto em estudo. Este é o processo de desconstrução do mini-caso pelos temas, que permite ao sujeito a aquisição de um conhecimento profundo (p. 3). Carvalho (1998) aponta que a TFC defende a aquisição de conhecimentos de nível avançado, em domínios complexos e pouco-estruturados, propondo a abordagem centrada no estudo de caso, onde os casos são divididos em unidades menores, os mini-casos, sendo estes analisados através de um conjunto de temas ou conceitos, que visam contribuir para um conhecimento mais profundo do assunto em estudo.

### 3.6. Relações da TFC com o Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS

Dada a compatibilidade observada entre os fundamentos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os produtos multimídicos desenvolvidos para Ambientes Virtuais de Estudo, procuramos a priori relacionar seus fundamentos com o uso do Ambiente Virtual de Estudo como ferramenta pedagógica (Tabela 1).

AVE	TFC
A publicação de materiais direcionados à aula é feita na rede internet.	A TFC é pioneira no suporte ao hipertexto, que apresenta-se como principal forma de apresentação de informações no ambiente Internet.
A interface e a plataforma dos Blog permite e favorece a criação de múltiplas representações, permitindo o direcionamento à novas fontes de informação por meio de links.	A TFC fica defende a necessidade de múltiplas representações como meio de assegurar a construção do conhecimento.



AVE	TFC
Permite a agregação de imagens, simulações, áudio, vídeo e texto.	Aplica-se quanto à proposta de aquisição de conhecimentos em domínios complexos e pouco estruturados atuando em níveis avançados de conhecimento.
Páginas vinculadas ao ambiente virtual podem ser criadas ou administradas pelo aluno como um produto e representação do conhecimento.	Dá ênfase a importância do sujeito estruturar seu conhecimento, por meio do desenvolvimento de suas próprias representações das informações adquiridas.
Os problemas propostos podem ser apresentados ao aluno por meio de múltiplas linguagens e recursos (audiocast, vídeocast, Podcasting multimídia, apresentações de slides, web lessons, webquest).	Propõe que a informação seja apresentada em múltiplas perspectivas.
O ambiente virtual de aprendizagem Escola VIRTUS permite trazer para o aluno um problema real a ser resolvido. Assim, seu cunho motivacional é ampliado. Áreas complementares do ambiente virtual podem ser idealizadas, formuladas e criadas com base numa experiência cotidiana contextual.	Segundo a TFC, o aluno deve efetuar a contextualização das informações estudadas de modo a garantir uma aprendizagem mais eficaz, uma vez que a aprendizagem eficaz é dependente do contexto.
Com a utilização do ambiente virtual de aprendizagem, os alunos podem analisar problemas reais para tentar resolvê-los. A análise de diferentes etapas de um processo (experimentos, por exemplo) pode ser transformada em episódios seqüenciais.	O uso de estudos de casos com exemplificações do problema proposto ou vivenciado tende a ajudar no desmembramento de informações, contribuindo para que o aluno efetue a transferência de princípios aprendidos a outras situações.

*Tabela 1. Relações do Modelo do AVE Escola VIRTUS e a TFC.*

A TFC defende a aquisição de conhecimentos de nível avançado, em domínios complexos e pouco-estruturados, sendo facilmente aplicável aos meios virtuais, encontrando forte adaptação dos seus princípios, extensíveis e aplicáveis aos princípios de estruturação dos AVE, devido a sua adequação aos meios baseados no hipertexto, principal forma de apresentação de informações no meio virtual.

## **4. Metodologia**

### **4.1. Abordagem Metodológica**

A escolha da abordagem qualitativa dentro de uma visão etnográfica justifica-se por nos ter permitido uma reflexão sobre as práticas vivenciadas oportunizando a interpretação da fala, da escrita, e ações dos professores e alunos durante as atividades (Carvalho, 2006). Visando interpretar a fala, a escrita, gestos e atitudes dos alunos e do professor durante as atividades de sala de aula, buscamos fundamentar nossa pesquisa no modelo qualitativo dentro de uma visão etnográfica, como sugere Carvalho (2006).

### **4.2. Ambiente, Sujeito e Objeto de Pesquisa**

Nosso estudo deu-se nos anos letivos de 2006 e 2007, nas turmas do Normal Médio do Colégio Normal Estadual, na cidade de Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil. Em 2006, devido a fatores relacionados à matriz curricular, tivemos apenas o envolvimento de alunos do 4º Ano do curso Normal Médio por ser a única turma do Curso Normal que contava com a oferta da disciplina de Informática Aplicada à Educação. Em 2007, devido a mudanças na matriz curricular, pudemos contar com a participação de alunos da disciplina de Informática Aplicada à Educação do Curso Normal Médio, distribuídos em duas (02) turmas do 2º Ano, uma (01) turma do 3º e duas (02) do 4º ano. Utilizamos como referência os resultados observados nas turmas dos 3ºs e 4ºs anos do Curso Normal Médio, por formarem o grupo de alunos normalistas que teve participação direta com todos os recursos propostos neste estudo, vivenciando todas as etapas das atividades.

A análise do ambiente virtual Escola VIRTUS buscou identificar pontos relacionados à facilidade de sua criação, ampliação e manutenção, destacando elementos agregados ao longo do tempo e descrevendo um pouco o início de sua utilização, bem como seu alcance dentro e fora da comunidade, assim como suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. A proposição do modelo de estratégia de utilização do Podcasting buscou enriquecer o objeto acima citado, de modo a incorporar recursos de disponibilização de áudio e vídeo no Ambiente Virtual Escola VIRTUS para utilização em estratégias de aula.

### **4.3. Etapas e Coleta de Dados**

#### **4.3.1. A proposição do AVE Portal Escola VIRTUS e do Modelo de Estratégia de uso do Podcasting Multimídia**

A proposição dos modelos de ferramentas e estratégias descritos em nosso trabalho ocorreu de forma dinâmica com vistas a proporcionar a interligação e integração entre os recursos, buscando enriquecer as potencialidades inerentes a cada objeto em particular.

Tendo como propósito a convergência do Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS e o Podcasting como recurso pedagógico integrado numa estratégia multimídia de utilização, a seqüência de atividades ZooVIRTUS, idealizada com base na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), foi criada como parte do Portal Escola VIRTUS, e foi estruturada utilizando a interface de blogs e os princípios de estudo de caso e mini-casos próprios da TFC. Sua idealização buscou a priori evidenciar a possibilidade de utilização do ambiente virtual de aprendizagem Escola VIRTUS na proposição e estruturação de atividades virtuais para o ensino, criadas à luz da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

#### **4.3.2. Coleta de Dados**

Por tratar-se da análise de componentes virtuais, como o Ambiente Virtual de Estudo (AVE) Escola VIRTUS, pudemos contar com a análise das produções dos alunos. As produções escritas foram originadas do decorrer das atividades desenvolvidas e estavam disponibilizadas na forma escrita e nos meios virtuais e digitais. Apenas quanto à proposição da estratégia multimídia de utilização do Podcasting é que apresentamos como dados a própria estruturação do ambiente virtual Escola VIRTUS resultando na atividade ZooVIRTUS e a seqüência de atividades proposta.

### **5. Resultados**

#### **5.1. A Estruturação do Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS**

Essencialmente, o Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS – <http://www.escola-virtus.blogspot.com> (Figura 2) – é um aglomerado de Blogs conectados por hiperlinks. Os Blogs foram criados a partir da plataforma do Blogger dada sua facilidade de operacionalização, gerenciamento e capacidade de inserção de recursos criados em ferramentas auxiliares. A estrutura do Portal Escola VIRTUS obedece a uma organização conforme as evoluções anuais dos trabalhos da disciplina de Informática Aplicada à Educação, dos conteúdos abordados e das turmas que o utilizam. Anualmente são incorporados novos Blogs, sem a eliminação dos Blogs utilizados no ano anterior, gerando uma grande teia de interconexões. Essa estrutura organizacional nos permite observar a evolução dos recursos utilizados além de manter o registro das atividades desenvolvidas no ambiente nos diferentes anos desde sua iniciação.



Figura 2. Portal Escola VIRTUS.

A incorporação de novos recursos ao Portal Escola VIRTUS, permitiu, entre outras coisas, a introdução de avaliações on-line, disponibilização de slides de apresentações com conteúdos abordados nas aulas para consulta posterior.

Um serviço utilizado para a publicação de apresentações no Portal Escola VIRTUS foi o Spresent<sup>4</sup>, que destina-se, principalmente, à criação de apresentações utilizando a própria interface do site. O grande diferencial do Spresent reside no fato de suas apresentações poderem conter links, imagens e áudio.

Um outro exemplo de recurso utilizado na estruturação do ambiente virtual Escola VIRTUS foi a disponibilização de formulários na forma de questionários avaliativos online<sup>5</sup>, que permitiram que os alunos pudessem estar realizando suas atividades em momentos presenciais e a distância. Optamos pela utilização dos serviços disponibilizados pelo Response-o-Matic<sup>6</sup> pela sua facilidade de utilização e variedade de recursos. Semelhantemente aos recursos apresentados anteriormente, após a configuração do questionário o site disponibiliza um código embed para inclusão do formulário no site de destino. As respostas obtidas são encaminhadas ao e-mail do usuário responsável pela criação dos formulários.

Procuramos tirar proveito do fato de alguns modelos de atividades manterem um formato com forte semelhança com atividades realizadas no

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.spresent.com>

<sup>5</sup> Ver exemplos em: <http://www.atividade01.blogspot.com> e <http://www.atividade02.blogspot.com>

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.response-o-matic.com>

ambiente presencial. A semelhança verificada com a utilização de questionários na forma de formulários favorece a iniciação do aluno em atividades realizadas na versão online. Dessa forma, verificamos uma rápida compreensão da operacionalização dos formulários por parte dos alunos. Nesse sentido temos atividades que fazem uso de apresentações criadas no Spresent seguidas de questionários elaborados pelo Response-o-Matic. Assim, o aluno tem à sua disposição o material debatido e referenciado em sala de aula e os questionamentos avaliativos disponibilizados para consultas posteriores.

Pensando também em ferramentas de disponibilização de materiais e documentos para leitura, integramos recursos do Issuu<sup>7</sup> para a publicação de textos em PDF (Figura 5) no formato de publicações eletrônicas. O formato das publicações em PDF assemelha-se ao formato de revistas e livros convencionais, possibilitando que documentos completos sejam disponibilizados como E-books<sup>8</sup>.



Figura 3. Exemplo de Publicação Eletrônica em PDF.

#### 5.1.1. Portal Escola VIRTUS: Uma ferramenta de Estudo, Ensino e Aprendizagem

A efetiva utilização do Portal Escola VIRTUS nas sequências de atividades de aula e horários extras possibilitou, de forma interdependente, despertar os alunos normalistas para o desenvolvimento profissional no cenário educacional atual, na qual a tecnologia é cada vez mais presente, ao mesmo tempo em que promoveu situações nas quais o uso das ferramentas informáticas tornou-se indispensável e essencial, instigando-os à superação de desafios visando o desenvolvimento de suas habilidades e competências

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.issuu.com>

<sup>8</sup> Disponível em: <http://escolacomciencia.blogspot.com/2008/01/o-projeto.html>

no manuseio das ferramentas e na compreensão do funcionamento do hardware e dos softwares utilizados.

Nesse sentido, o Portal Escola VIRTUS desempenhou a função de ferramenta/meio de ação dupla, atuando como facilitador do processo da formação pedagógica auxiliada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação ao mesmo tempo em que apresenta-se como um aglomerado de desafios, ferramentas e possibilidades. Essa perspectiva torna-o um “meio” e um “fim”, quanto aos seus objetivos, atuando de forma síncrona em todas as suas seqüências de atividades conforme seus princípios de fundamentação. Nesse sentido, percebemos o Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS como um recurso que permitiu a partilha de conhecimentos, uma vez que cada agente integrante – aluno e professor – pôde fazer uso do sistema como agente provedor e beneficiário na construção de conhecimentos (DEPOVER, 2002), tenham sido estes próprios ou de outrem.

Isso ficou evidente durante a realização da Atividade 01<sup>9</sup>, baseada no artigo Informática: Mitos ou Problemas de Vera Lúcia Câmara F. Zacharias (2005), onde tínhamos indicativos de que os alunos normalistas apresentavam idéias quanto ao trabalho coletivo e à construção do conhecimento pelas interações com os meios virtuais e por estudo através das informações disponibilizadas via web, percebendo as contribuições quanto ao uso de ferramentas que possibilitem o trabalho colaborativo. Isso ficou evidente na resposta às perguntas “Precisamos realmente dele? [o computador]” e “Para fazer o quê?”, onde a aluna responde afirmando que “o computador nos permite [...] colaborar através do conhecimento que está ao nosso alcance de maneira quase que imediata [...], nos poupando tempo e nos instigando a sempre querer saber mais”.

Podemos concluir que as funcionalidades do Portal Escola VIRTUS e dinâmicas de atividades vivenciadas vêm estimulando o desenvolvimento de competências relacionadas tanto ao uso das ferramentas informáticas quando ao desenvolvimento pessoal do aluno, a traduzir-se pelas iniciativas de desenvolvimento de uma cultura participativa.

#### 5.1.2. *O Podcasting como Ferramenta Pedagógica*

O Podcasting agrega novas possibilidades ao trabalho pedagógico auxiliado pelos recursos informáticos por permitir trazer para o aluno, no formato de áudio o vídeo, problemas reais a serem resolvidos, permitindo a ampliação do caráter motivacional. O Podcasting também pode ser criado com referência a uma experiência cotidiana contextual, indo ao encontro do princípio da TFC que evidencia a interdependência da aprendizagem eficaz com o contexto, e aponta a grande importância do aluno contextualizar suas informações como forma de oportunizar o surgimento de uma aprendizagem eficaz. Atualmente vários sites promovem a publicação de Podcasts de forma rápida, fácil e gratuita.

#### 5.1.3. *ZooVIRTUS e o Modelo de estratégia multimídia de utilização do Podcasting*

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.atividade01.blogspot.com>

O ZooVIRTUS<sup>10</sup> é uma seqüência de atividades idealizada com base na TFC tendo como propósito, a convergência do AVE Escola VIRTUS e o Podcasting como recurso pedagógico integrado numa estratégia multimídia de utilização. Criado como parte do Portal Escola VIRTUS, foi estruturada utilizando a interface de blogs e os princípios de estudo de caso e mini-casos próprios da TFC. Sua idealização buscou a priori evidenciar a possibilidade de utilização do ambiente virtual de aprendizagem Escola VIRTUS na proposição e estruturação de atividades virtuais para o ensino, criadas à luz da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, graças a sua adequação como instrumento voltado para a facilitação da aprendizagem baseado na utilização de recursos midiáticos.

A seqüência de atividades foi idealizada para turmas do Ensino Fundamental e conta com (1) atividades disponibilizada no ambiente virtual Escola VIRTUS; (2) atividades de pesquisa para criação de um — Almanaquinho da Fauna Brasileira —; e (3) a disponibilização de elementos digitais complementares por meio de episódios de Podcasting. Atualmente, encontra-se apresentado no ambiente o estudo relacionado aos peixes, tendo como primeiro caso, a temática “*O mar não está pra peixe!*”, relacionado aos problemas enfrentados pelas várias espécies de peixes quanto à interferência do homem nos ecossistemas, às mudanças climáticas e ao aquecimento global, além de destacar a importância das diversas espécies ao equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e como fonte de alimento ao homem (Figura 4).

Como a atividade ZooVIRTUS faz uso da interface de Blogs adotada no Portal Escola VIRTUS, também o princípio da “Travessia de Paisagem” idealizado pela TFC pôde ser aplicado ao modelo da atividade, graças ao sistema de tags adotado nas publicações dos posts do Blog. Dessa forma, com referência a um tema ou combinação de temas, são realizadas travessias de paisagem ao longo dos mini-casos de diferentes casos, permitindo que o sujeito construa leituras multifacetadas do assunto estudado (Carvalho, 1998).

---

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.zoovirtus.blogspot.com>

**1º Caso - O mar não está pra peixe!**

Domingo, 20 de Janeiro de 2008



Nem tudo o que vive na água é peixe, certo? Mas tem um monte de bicho que a gente pensa que não é peixe e, na verdade, é!!! Tubarão, cavalo-marinho e raia são exemplos de animais que poderiam nos deixar na dúvida, mas os **ictiólogos** garantem: eles são peixes.

Os peixes representam importante fonte de alimento desde o começo da humanidade. São ricos em proteínas, sais minerais e vitaminas. Também desempenham um importante papel no **controle biológico**, por exemplo, das larvas aquáticas de mosquitos que transmitem a malária.

Ao andar nas areias de uma praia ou fazer um passeio de barco, talvez você tenha observado como o mar está sujo. São restos que as pessoas deixam, como plásticos e latas. Ou, então, manchas escuras que invadem as águas azul-esverdeadas. Será que ninguém faz nada para que os mares não fiquem poluídos?

Preservar tubarões? Pois é. Os tubarões não são tão terríveis e perigosos como se vê no cinema ou nas reportagens dos jornais. Eles desempenham um importante papel na cadeia alimentar. Duro é convencer as pessoas disso e ainda conseguir colaboradores pela sobrevivência desses animais.

**Você sabia?**

Veja mais curiosidades clicando aqui!

Que grande parte dos tubarões vivem em ambientes de fraca visibilidade?  
Como a visão comprometida seus outros sentidos são mais adequados a estas condições?  
Sabia que alguns tubarões conseguem detectar uma gota de sangue em 25.000 litros de água?  
Sabia ainda que os tubarões: - ouvem a mais de 1000 m? - cheiram até 1000 m? - detectam vibrações pela linha lateral até 100 m? - vêem menos de 100 m? - detectam sinais eléctricos até 1 m? - estabelecem contacto e provam a presa?

Hoje, existem 88 espécies no Brasil, sendo que 33 delas correm risco de extinção. Para tentar mudar essa realidade é que o projeto Tubarões no Brasil está aí.

Como estão no topo da cadeia alimentar, os tubarões promovem a ordem e mantêm o equilíbrio populacional nos oceanos. Comendo certos animais, eles evitam o aumento exagerado de algumas espécies. Por serem **carnívoros** - assim como os urubus na terra, que consomem carniças e contribuem para a higiene do ambiente em que vivamos -, os tubarões se alimentam dos animais doentes, feridos ou mortos e tratam da limpeza dos oceanos.

Figura 4. Imagens das páginas de Caso e Mini-casos da Atividade ZooVIRTUS.

Na atividade ZooVIRTUS partimos da análise de fatos reais e cotidianos, através da discussão de temas polêmicos. Com referência à proposta de estudo dos peixes, utilizamos aqui a exemplificação temática do caso “O mar não está pra peixe!”, relacionando-o aos problemas que as diferentes espécies vêm sofrendo para a sobrevivência, e apresentamos como mini-casos discussões acerca dos (1) problemas quanto ao aquecimento global, (2) ataques dos tubarões nas praias de Pernambuco, (3) a poluição das águas, e (4) a ação do homem como predador.

A inclusão de elementos de texto, gráficos, imagens, arquivos de áudio e vídeo correlatos ao conteúdo tratado permite agregar os aprendizes favorecendo a aprendizagem do grupo por contemplar os diferentes estilos cognitivos, permitindo aos mesmos ainda, a escolha do modo de visualização que mais lhes convier (Loiselle, 2002).



Figura 5. Estrutura da Atividade ZooVIRTUS e elementos midiáticos disponibilizados.



Embora a seqüência de atividades ZooVIRTUS, tenha funcionado como um suporte ao desenvolvimento da estratégia multimídia de utilização do Podcasting numa integração aos princípios da TFC, já na fase de implementação do modelo pudemos comprovar sua eficiência quando da incorporação do recurso nas primeiras atividades do Curso Normal Médio em início do ano letivo.

A proposição do modelo de estratégia de utilização do Podcasting buscou enriquecer a proposta de atividade ZooVIRTUS com base nos elementos acima citados, de modo a incorporar recursos de disponibilização de áudio e vídeo no ambiente virtual Escola VIRTUS. O modelo aqui descrito propõe que as diferentes mídias sejam integradas de forma a atuarem em conjunto visando o desenvolvimento e enriquecimento das atividades. Ainda com base na proposição do modelo de estratégia multimídia de utilização do Podcasting, e segundo as observações das atividades iniciais com sua utilização, conforme se apresenta em nosso trabalho, temos a delimitação de uma proposta de integração deste recurso sob duas perspectivas, já que (1) a integração do recurso pode ocorrer de modo à complementar a estrutura da atividade com o agregar de elementos no formato de áudio ou vídeo, ou (2) ocorrer de forma a ser complementado pelos elementos disponibilizados no ambiente virtual, quando a dinâmica de atividades poderá ser desencadeada a partir de um episódio de Podcasting, por exemplo.

## 6. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, concluímos que, no âmbito da prática educativa dos professores de escolas públicas auxiliada pelos diferentes recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação, o desenvolvimento de estudos e pesquisas que resultem na proposição de ferramentas, a exemplo do Ambiente Virtual de Estudo (AVE) Escola VIRTUS, baseado na interface de Blogs, garantindo a eficácia no processo de replicação, adquire importância vital para os professores atuantes, já que estes, a priori, não contaram com momentos de discussão sobre estes aspectos quando do momento de sua formação, e raramente possuem a disponibilização de cursos de formação continuada, ou formação em serviço que oportunizem o contato com mecanismos e ferramentas que os provoquem e os guiem na tarefa de incorporação dos recursos informáticos na sua prática educativa, resultando no desenvolvimento, a posteriori, das competências e habilidades necessárias à incorporação dos recursos de forma eficaz.

Pensando nesses aspectos, e visando uma maior contribuição para a efetividade da inclusão digital dos nossos alunos, (e como futuros professores, também de seus futuros alunos), e por acreditarmos no surgimento de novas possibilidades para o meio educativo através da integração das ferramentas informáticas, instituimos o Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS, atuando de forma a promover, durante as seqüências de atividades fundamentadas na sua utilização, a disponibilização de informações e apresentação de situações de estudo. Essas situações de estudo permitiram que o futuro professor pudesse estar desenvolvendo

competências e habilidades ao mesmo tempo, relacionadas ao próprio ambiente, ao computador e à Internet, como também, relacionadas ao seu próprio desenvolvimento enquanto agente ativo nos meios virtuais. Nesse sentido, a utilização do Ambiente Virtual de Estudo Escola VIRTUS contribuiu ainda por apresentar aos futuros professores o meio virtual como facilitador dos processos de ensino-aprendizagem, uma vez que este meio vem cada vez mais sendo incorporado em atividades de ensino-aprendizagem – destinadas ao aluno; e na formação continuada – destinada aos educadores.

Na confluência dos recursos apresentados, durante as seqüências pedagógicas, buscamos possibilitar ao aluno o papel de agente ativo, considerando que as atividades desenvolvidas e estruturadas pelos meios mediados e virtuais devem assegurar e oportunizar estratégias e recursos com vista a garantir a recepção e tratamento da mensagem educativa dentro do próprio espaço de mediação.

Concluimos, então, que os objetivos propostos para este trabalho foram atingidos à medida que verificamos a eficácia da estruturação de um Ambiente Virtual de Estudo baseado na interface de Blog atuando eficientemente como ferramenta de divulgação das idéias e produções dos alunos, e como meio auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Também atingimos nossos objetivos quanto à verificação da possibilidade de utilização do AVE Escola VIRTUS na proposição da estratégia multimídia de uso do Podcasting fundamentadas na Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

Podemos concluir que as funcionalidades do Portal Escola VIRTUS e dinâmicas de atividades vivenciadas vieram estimular o desenvolvimento de competências relacionadas tanto ao uso das ferramentas informáticas quanto ao desenvolvimento pessoal do futuro professor, a traduzir-se pelas iniciativas de desenvolvimento de uma cultura participativa.

## 7. Referências

- Almeida, M. E. B. (2003). Educação, ambientes virtuais e interatividade. In: SILVA, M. Educação Online. São Paulo: Edições Loyola.
- Borba, M. C.; Penteado, M. G. (2003). Informática e Educação Matemática. Coleção Tendências em Educação Matemática. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Carvalho, A. A. A. (1998). Os documentos hipermídia estruturados segundo a teoria da flexibilidade cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações. Tese (doutorado em Educação) - Universidade do Minho, Braga.
- Carvalho, A. M. P. (2006). Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. En SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.) (2006). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. (pp. 13-48). Coleção educação em ciências. Ijuí: Ed. Unijuí.

- Depover, C. (Org.) (2002). Um dispositivo de aprendizagem a distância baseado na partilha de conhecimentos. En ALAVA, S. (Org.) (2002). *Ciberespaço e Formações Abertas: rumo a novas práticas educacionais?* (pp. 153-169). Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed.
- Levi, P. (2001). *A Conexão Planetária*. São Paulo: Editora 34, 2001.
- Loiselle, J. (2002). A exploração da multimídia e da rede Internet para favorecer a autonomia dos estudantes universitários na aprendizagem. En ALAVA, S. (Org.) *Ciberespaço e Formações Abertas: rumo a novas práticas educacionais?* (pp. 131-148). Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed.
- Meloni, J.C. (2006). *Blogger*. Barcelona: Anaya Multimédia.
- Menta, E.; Barros, G. C. (2006). *PODCAST: quebrando o silêncio na integração de mídias na educação*. Paraná. Obtenido 29 abril 2007, desde [http://br.buscaeducacao.yahoo.com/mt/Artigo\\_Podcast.pdf](http://br.buscaeducacao.yahoo.com/mt/Artigo_Podcast.pdf)
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 5. Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.
- Moura, A. M.C; Carvalho, A. A. A. (2006). *Podcast: uma ferramenta para usar dentro e fora da sala de aula*. Obtenido 26 diciembre 2007, desde <http://ubicomp.algoritmi.uminho.pt/csmu/proc/moura-147.pdf>
- Okada, A. L. P. (2007). *Memorial reflexivo em Cursos on-line: um caminho para a avaliação Formativa Emancipadora*. En Valente, J. A; Almeida, M. E. B. (Org.) *Formação de Educadores a Distância e Integração de Mídias*. (pp. 85-102) São Paulo: Averclamp.
- Palloff, R. M.; Pratt, K. (2002). *Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço*. Porto Alegre: Artmed.
- Rezende, F.; Cola, D. (2004). *Hipermídia na educação: flexibilidade cognitiva, interdisciplinaridade e complexidade*. Ensaio. *Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, MG, v. 6, n. 2, (pp. 10-30) Obtenido 20 Enero 2008, desde [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v6\\_n2/rezendeecola.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v6_n2/rezendeecola.pdf)
- Santos, E. O. (2003). *Articulação de Saberes na EAD online: Por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimento em ambientes virtuais de aprendizagem*. En SILVA, M. (Org.) *Educação Online*. (pp. 217-230) São Paulo: Edições Loyola.
- Silva, C. R. O. (2002). *MAEP: Um Método Ergopedagógico Interativo de Avaliação para Produtos Educacionais Informatizados*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- Valentini, C. B.; Soares, E. M. S. (2005). *Sobre ambientes virtuais de aprendizagem*. Obtenido 07 enero 2008, desde [http://hermes.ucs.br/lavia/introduc\\_livro.html](http://hermes.ucs.br/lavia/introduc_livro.html)

Veras, U.M. & Leão, M.B.C. (2007). O Modelo Webquest modificado, *Revista Iberoamericana de Educación*, 43 (3), 1-15.  
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1782v2Caves.pdf>

Zacharias, V. L. C. (2005). Informática: mitos ou problemas? *Revista Profissão Mestre* [Version Electrónica]. Obtenido 12 Mayo 2007, desde <http://www.profissaomestre.com.br/php/verMateria.php?cod=1786> .