

Ensino de Ciências através de Tecnologias de Informação e Comunicação: utilizando uma sequência didática eletrônica e um ambiente virtual de aprendizagem

Paulo Tadeu Campos Lopes
Caroline Medeiros Martins de Almeida
Roberta Dall Agnese da Costa

RESUMO

As Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação, além de possibilitarem o desenvolvimento acelerado do conhecimento na atualidade. Pensando em auxiliar na promoção da aprendizagem nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficácia de uma sequência didática eletrônica na plataforma SIENA na construção do conhecimento sobre Ecologia em uma turma do 6º ano e a criação e avaliação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA em uma turma do 9º ano, a partir das percepções dos alunos. Para a elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA foram realizadas as seguintes etapas: a elaboração de um mapa conceitual do conteúdo a ser desenvolvido; a construção de um grafo com os conceitos de Ecologia; a criação de um material de estudo; a ordenação dos conteúdos na sequência lógica de apresentação; para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha. Para a sequência didática eletrônica, foram inseridos na plataforma SIENA o grafo com os conteúdos de Ecologia e o banco de questões para os testes adaptativos. O grafo foi composto por três nodos: Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar. Para avaliação da aprendizagem, foram aplicados pré-teste, após a exposição dialogada da matéria, e pós-teste, após a realização da sequência didática eletrônica, ambos contemplando os conteúdos estudados. Para comparação entre os valores do pré e pós-teste, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas e o teste Não paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$. A análise estatística dos dados foi feita no software SPSS versão 10.1. O AVA foi adaptado da plataforma de criação e edição de sites online *Wix.com*, sendo seu conteúdo separado em cinco abas, a última abrigando o instrumento de coleta de dados, sobre a percepção dos alunos em relação ao AVA. Os dados obtidos foram avaliados com base na

Paulo Tadeu Campos Lopes é Doutor em Fitotecnia pela UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente, é professor/pesquisador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: Av. Farroupilha, 8001, Prédio 14 – Sala 338, 92425-900, Canoas/RS. E-mail: pcolopes@ulbra.br

Caroline Medeiros Martins de Almeida é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela ULBRA – Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: Av. Farroupilha, 8001, Prédio 14 – Sala 338, 92425-900, Canoas/RS. E-mail: bio_logia1@hotmail.com

Roberta Dall Agnese da Costa é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: Av. Farroupilha, 8001, Prédio 14 – Sala 338, 92425-900, Canoas/RS. E-mail: rdallagnese@gmail.com

Recebido para publicação em 30/09/2014. Aceito, após revisão, em 03/10/2014.

Acta Scientiae	Canoas	v.16	n.4	p.161-177	Ed. Especial	2014
----------------	--------	------	-----	-----------	--------------	------

Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011). Através do teste *t* de Student verificou-se que houve diferença significativa entre os testes, observando-se um aumento significativo no número de acertos no pós-teste, o mesmo acontecendo no teste Não paramétrico de Wilcoxon. Em relação ao AVA, através da análise de conteúdo, as respostas dos alunos evidenciaram o seu caráter qualificador para o ensino. Conclui-se que a sequência didática eletrônica e o AVA são ferramentas tecnológicas que, de alguma maneira, contribuíram para o ensino de Ciências.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação. Sequência Didática Eletrônica. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ensino de Ciências.

The Teaching of Sciences using Communication and Information Technologies: The use of an electronic didactic sequence and a virtual learning environment

ABSTRACT

Communication and Information Technologies (CIT) may be an element of improvement of didactic practices, since they add flexibility and diversity of support in the treatment and presentation of information and afford to speed up the development of knowledge. With a view to assisting in the promotion of learning of Sciences in Elementary Schools, the present study evaluated the efficacy of an electronic didactic sequence in the SIENA platform, in the construction of knowledge about Ecology in a group of 5th graders, and to assess the creation and the evaluation of a Virtual Learning Environment (VLA) in a group of 9th graders, based on the perception of students. The preparation of the research instrument in the SIENA platform followed these steps: preparation of a conceptual map of the content to be developed; construction of a graph showing the Ecology contents covered; creation of study material; coordination of contents according to a logical presentation sequence; preparation of a questionnaire with 30 multiple choice questions about each element of the graph. In the electronic didactic sequence, the graph with the Ecology contents and the questionnaire for adaptive tests were input in the SIENA platform. The graph contained three nodes: Basic Ecology Concepts, Ecological Relationships, and Food Chain. Learning was evaluated using a pre-test (taken after presentation of contents) and a post-test (taken after the use of electronic didactic sequence) about the contents taught. Pre-test and post-test scores were compared using the Student's *t* test for paired samples and the non-parametric Wilcoxon test. Significance level was defined at $p < 0.05$. Statistical analysis was carried out using the SPSS software version 10.1. The VLA was adapted based on the platform of creation and edition of online websites Wix.com. Contents were divided into five tabs, the last of which included the data collection tool, about the students' opinion of the VLA. Data were evaluated based on a Content Analysis, as proposed by Bardin. The Student's *t* test showed significant differences between results of pre- and post-tests, with significantly higher scores in the post-test. The same result was shown in the non-parametric Wilcoxon test. The content analysis revealed that answers given by students point to the qualifying importance of the VLA in the learning process. In sum, the electronic didactic sequence and the VLA are technological tools that, in some way, contribute to the teaching of Sciences.

Keywords: Communication and Information Technologies. Electronic Didactic Sequence. Virtual Learning Environment. Teaching of Sciences.

INTRODUÇÃO

Reconhecendo as dificuldades para ministrar os conteúdos de Ciências no Ensino Básico, pensou-se em uma forma de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de seus conceitos. Existe uma necessidade de desconstrução do modo tradicional de avaliar o ensino, que priorize a aprendizagem e nada melhor do que buscar algo que mostre aos educandos como a aprendizagem pode ser prazerosa. As Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação, além de possibilitarem o desenvolvimento acelerado do conhecimento na atualidade. Considerando que computadores, internet, softwares, jogos eletrônicos, celulares são ferramentas comuns ao dia a dia da chamada "geração digital", as crianças já as dominam como se fossem velhas conhecidas.

Em uma sociedade de bases tecnológicas, com mudanças contínuas, não é mais possível desprezar o potencial pedagógico que as TIC apresentam quando incorporadas à educação (KAMPFF et al., 2004). O ritmo acelerado das inovações tecnológicas, assimiladas tão rapidamente pelos alunos, exige que a educação também acelere o passo, tornando o ensino mais criativo, estimulando o interesse pela aprendizagem (FOLQUE, 2011). A informática gera uma revisão dos nossos conceitos de pensamento e razão e caracteriza-se como uma nova tecnologia intelectual, que nos permite potencializar não apenas nossa memória, mas também diferentes formas de raciocínio e de relacionar objetos (MÁTAR NETO, 2002), constituindo as TIC elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação (MARTINHO e POMBO, 2009). Na chamada "era da informação", a escola não pode apenas ignorar as profundas alterações que estas novas tecnologias trouxeram para a sociedade atual, ignorar que estes novos meios trazem consigo novos meios de aprender (COSTA; OLIVEIRA, 2004).

As TIC facilitam o acesso a um imenso conjunto de informação e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, de interpretação e de reflexão crítica (OSBORNE; HANNESSY, 2003). Quando utilizadas no ensino de ciências, o seu potencial está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das pedagogias, podendo ser integradas como uma ferramenta, uma fonte de referência, um meio de comunicação e um meio para exploração (MURPHY, 2003; MARTINHO; POMBO, 2009).

Sequência Didática Eletrônica

Uma sequência didática eletrônica pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem e favorecer a aprendizagem significativa. A sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores

como pelos alunos (ZABALA, 1998) sendo organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, envolvendo atividades de aprendizagem e avaliação (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004). A vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino, para Groenwald et al. (2009), é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como videoexemplos, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade. Assim, nesse ambiente virtual de aprendizagem, os alunos deixam de receber o mesmo conteúdo ao mesmo tempo e passam a percorrer caminhos diferenciados, de acordo com o seu perfil de estudante e com o seu desempenho.

Mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras usadas para representar conceitos. Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. É possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos colocados no mapa (MOREIRA, 1998). A teoria que está por trás do mapeamento conceitual é a teoria cognitiva de aprendizagem de David Ausubel (AUSUBEL et al., 1978; AUSUBEL, 2003).

Dentre as TIC, o Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem – SIENA, organizado pelo grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha, juntamente com o Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECEM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul, é um sistema inteligente que, conforme Groenwald e Ruiz (2006), é capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema, tem o objetivo de auxiliar no processo de recuperação de conteúdos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos.

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK; GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico – PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. No PCIG os conceitos são colocados de acordo com uma ordem hierárquica que deve ser apresentada ao aluno, onde um determinado conceito deve ser ensinado antes de outro, começando pelos nodos dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. Esse processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

Vivemos na era da informação, em que a velocidade de produção e compartilhamento do conhecimento é incrivelmente alta. Em virtude desta rapidez, as formas de ensinar e aprender têm se modificado, tornando-se cada vez mais desafiadoras e complexas. A escola, enquanto instituição formadora da população deve acompanhar estas mudanças e procurar adequar suas práticas a essas novas formas de ensinar e aprender.

Dentre as diversas ferramentas, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) passam a ocupar um lugar de destaque como facilitadores e articuladores de aprendizagens significativas. De modo simplificado, um AVA é a terminologia mais conhecida para fazer menção a um ambiente desenvolvido na internet através de diferentes recursos tecnológicos a fim de criar um contexto educacional que possibilita diferentes tipos de interação entre aluno, professor e conteúdo (TAVARES, 2009).

Os AVA surgiram e, ao longo do tempo, sofreram inúmeras adaptações e correções para atender a necessidade dos professores, alunos e instituições de ensino. O gerenciamento de conteúdo, a gestão de usuários, a infraestrutura de comunicação e distribuição e a produção de conteúdos didáticos, interativos e virtuais, fizeram com que, em anos recentes surgissem soluções simples e complexas, gratuitas e comerciais, todas elas com características e possibilidade de atender as demandas educacionais e corporativas (PENTERICH, 2005).

Um AVA é, portanto, um ambiente coletivo que favorece a interação entre os participantes. É constituído pela plataforma e por todas as relações estabelecidas pelos usuários a partir das ferramentas de interação, tendo como foco principal a aprendizagem. Entende-se por plataforma uma infraestrutura tecnológica composta pelas funcionalidades e pela interface gráfica que compõe o AVA. O AVA é também um espaço na *Web* formado pelas interações entre os sujeitos e pelas formas de comunicação que se estabelecem através de uma plataforma (BEHAR et al., 2007).

A expressão AVA, tem sido utilizada, de modo geral, para se referir ao uso de recursos digitais de comunicação utilizados para mediar a aprendizagem. É uma interface social, que se constitui de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento. Porém, o fundamental não é a interface em si, mas o que os interagentes fazem com ela. Nesse sentido, o plano pedagógico que sustenta a configuração do ambiente é fundamental para que o ambiente possa ser um espaço onde os usuários se constituam como elementos ativos e coautores do processo de aprendizagem (VALENTINI; SOARES, 2010).

Pensando em auxiliar na promoção da aprendizagem nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficácia de uma sequência didática eletrônica na construção do conhecimento sobre Ecologia em uma turma do 6º ano e a avaliação de um AVA em uma turma do 9º ano, a partir das percepções dos alunos.

METODOLOGIA

Sequência Didática Eletrônica

A amostra consistiu de uma turma de 23 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental – séries finais, de uma escola de Ensino Fundamental da rede pública de Sapucaia do Sul, RS. As atividades foram aplicadas e supervisionadas pela professora titular da turma.

Para a elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA foram realizadas as seguintes etapas: a) a elaboração de um mapa conceitual do conteúdo a ser desenvolvido; b) a construção de um grafo com os conceitos de Ecologia; c) a criação de um material de estudo, englobando texto com resumo da matéria, jogos, vídeos online e exercícios de revisão para os alunos estudarem o conteúdo de forma lúdica e didática; d) a ordenação dos conteúdos na sequência lógica de apresentação; e) para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha. Para a sequência didática eletrônica, foram inseridos na plataforma SIENA o grafo com os conteúdos de Ecologia e o banco de questões para os testes adaptativos. O grafo foi composto por três nodos: Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar. A sequência didática eletrônica iniciou no nodo Conceitos Básicos de Ecologia e o nodo posterior só foi liberado após o aluno ter feito todas as atividades do nodo anterior.

O teste adaptativo administra questões de um banco de questões, que correspondem ao nível de capacidade de quem o realiza. Para compor o banco, foram criadas trinta perguntas para cada conceito do grafo e cadastradas na plataforma SIENA no seu nodo específico, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento individual do aluno. Essas perguntas são de múltipla escolha, com cinco alternativas de respostas, numeradas de 1 a 5, sendo necessário definir para cada questão: o grau de sua relação com o conceito; a resposta verdadeira; o grau de sua dificuldade (fácil, média ou difícil); a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; o tempo para o aluno responder a pergunta (300 segundos) e a estimativa do conhecimento prévio do aluno sobre esse conceito. Essas definições são importantes, para que através do teste adaptativo, por meio das respostas dadas pelos alunos, seja possível estimar o grau de seu conhecimento prévio em relação ao conceito trabalhado.

As questões foram classificadas em três níveis de dificuldades, seguindo os critérios: as questões classificadas como fáceis, eram as que abordavam apenas um conceito ou não necessitavam de muita interpretação; as consideradas médias abordavam um conceito considerado um pouco mais complexo, podendo mesclar conceitos ou exemplos, necessitando um pouco de interpretação; as consideradas difíceis necessitavam de interpretação e geralmente vinham ou mescladas de conceitos e exemplos ou mescladas de conceitos.

A aplicação do instrumento de pesquisa iniciou com a exposição dialogada, feita pela professora, da temática Ecologia, com os Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar, em sala de aula, durante três aulas, e após a explicação do tema, aplicou-se o pré-teste. A sequência didática eletrônica foi executada na sala de informática da escola, em quatro etapas, porque a turma precisou ser dividida em dois

grupos, pois a sala não comportava toda a turma. A aplicação da sequência didática com o primeiro grupo aconteceu em duas aulas, e com o segundo grupo em outras duas, envolvendo: a) a explicação de como se realizam as atividades na plataforma SIENA; b) o desenvolvimento das atividades de estudo dos conteúdos de Ecologia na plataforma; c) a realização dos testes adaptativos; d) se algum aluno não conseguiu acertar o mínimo de perguntas necessárias para terminar o teste, precisou refazê-lo até acertar o mínimo de perguntas estipuladas pelo programa e estar escrito “passado” ao lado do teste; e) se o aluno demonstrasse muita dificuldade em responder os testes, a professora o auxiliava a sanar as dificuldades.

Após a aplicação do instrumento, foi realizada a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos através do teste adaptativo do SIENA. Para avaliação da aprendizagem, foram aplicados pré-teste, após a exposição dialogada da matéria, e pós-teste, após a realização da sequência didática eletrônica, ambos contemplando os conteúdos estudados.

Para comparação entre os valores do pré e pós-teste, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas e o teste Não paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$. A análise estatística dos dados foi feita no software SPSS versão 10.1.

AVA

A amostra consistiu de uma turma de 36 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola de Ensino Fundamental da rede pública de Canoas, RS. As atividades foram aplicadas e supervisionadas pela professora titular da turma.

Para atender as necessidades específicas deste estudo foi adaptada uma plataforma de criação e edição de sites online, a *Wix.com*, para, a partir desta plataforma, desenvolver-se o AVA.

O conteúdo do AVA foi separado em abas. A ideia da primeira aba, a Página Inicial era recepcionar os alunos, algo semelhante a uma capa. Nesta aba foram acrescentadas frases motivacionais como, por exemplo, “Este site foi criado para vocês” e “Sala de aula on-line – Para aproveitar o máximo do conhecimento”. Nesta página foi acrescentado um botão “Curtir” e “Comentar” do *Facebook*. Este recurso está disponível na própria plataforma *Wix.com* e pode ser facilmente incorporado a qualquer site criado, tornando-o integrado as principais redes sociais.

Na segunda aba, Plano de Estudos, os alunos podiam acessar o programa da disciplina que incluía informações como: carga horária semanal e anual da disciplina, objetivos gerais, conteúdos e objetivos específicos, metodologia, descrição do processo de avaliação e a bibliografia fundamental e complementar. Além de acessar estas informações no site, foi acrescentado nesta página um botão de *download* (disponível na plataforma *Wix.com*) através do qual os alunos poderiam baixar em PDF o arquivo e salvá-lo em seu computador para ter acesso *off-line* a qualquer momento.

A terceira aba, Nono ano, por sua vez, concentrava a parte principal do AVA, onde os alunos podiam acessar vídeos, os conteúdos em *Prezi* e realizar as atividades através do *EducaPlay*. O *Prezi* (disponível em <http://prezi.com/>) é um *software* de criação de apresentações não lineares e com versão gratuita que pode ser utilizado pela internet, portanto, não há necessidade de baixar ou pagar por um software como o *Power Point* por exemplo. É, portanto, é uma ferramenta que permite a criação de apresentações animadas de maneira dinâmica, que não se limita a slides, permitindo a criação de um amplo espaço com informações. Já o *EducaPlay* (disponível em: <http://www.educaplay.com/>) é uma plataforma, para a criação de atividades educacionais multimídia. Utilizando o *Prezi* e o *EducaPlay*, além de outros recursos, os conteúdos foram organizados em unidades. Para esta pesquisa foram consideradas as unidades I, II e III respectivamente, O que a Química e a Física estudam?; História e Evolução do conceito de átomo e Principais Características do átomo. É importante ressaltar que o AVA continuou a ser utilizado durante o decorrer dos estudos de Química nesta turma do ensino fundamental. Ao ter acesso a vídeos complementares, aos conteúdos em *Prezi* e as atividades através do *EducaPlay* os alunos podiam interagir de diferentes formas com o conhecimento através do uso das TIC.

A quarta aba, Superinteressante, apresentava chamadas para leituras curiosas e interessantes sobre diversos assuntos. As leituras eram disponibilizadas através do site da revista Superinteressante (disponível em: <http://super.abril.com.br/>), de modo que, no AVA os alunos tinham acesso aos *links* que levavam ao texto na íntegra na própria página da revista. Esta aba foi criada com o objetivo de estimular a leitura através de assuntos curiosos e complementares aos conteúdos de Ciências vistos no decorrer da vida estudantil.

A quinta aba foi criada para abrigar o instrumento de coleta de dados, sobre a percepção dos alunos em relação ao AVA. Os dados obtidos foram avaliados com base na Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sequência Didática Eletrônica

Através do teste *t* de Student para amostras pareadas verificou-se que houve diferença significativa entre os testes, observando-se um aumento significativo no número de acertos no pós-teste. Esses dados são semelhantes aos encontrados por Castro e Costa (2011) que relataram que o lúdico sanou algumas dificuldades encontradas no ensino de ciências como a superação do modelo tradicional, pois a transmissão do conhecimento deixou de ser unidirecional, e os estudantes passaram a receber e a armazenar as informações de modo ativo e significativo.

Através dos resultados do teste Não paramétrico de Wilcoxon verificou-se que as seguintes questões apresentaram diferença significativa para seus escores de acerto entre o pré-teste e pós-teste: “O que é Ecologia?”, “Conceitos de população, comunidade e biosfera”, “O que é uma relação harmônica?” e “Dê um exemplo de relação ecológica”.

Para todas essas questões verificou-se que houve um escore de acerto significativamente maior no pós-teste. A seqüência didática pode ser considerada um material potencialmente significativo, pois se encaixa nas especificações da aprendizagem significativa de Ausubel citadas por Moreira (2006), possibilitando aos alunos incorporar de maneira não arbitrária e não literal o conhecimento, ou seja, permitindo que as novas informações fornecidas pelas atividades, sejam relacionadas com os subsunçores dos aprendizes e incorporadas à estrutura cognitiva.

Na pergunta “O que é Ecologia?” o pré-teste revelou que apenas 13% se aproximaram do conceito Ecologia, referindo-se aos seres vivos, aos animais, porém nenhum aluno comentou sobre o meio ambiente. No pós-teste, a turma permaneceu com dificuldade em conceituar Ecologia, pois apenas 14,3% dos alunos conseguiram conceituar corretamente.

Em relação à pergunta “Conceitos de população, comunidade e biosfera”, percebemos que houve um aumento significativo na apreensão destes conceitos do pré-teste para o pós-teste, subindo o número de acertos de 39,1% para 78,3%.

Em “O que é uma relação harmônica?” o pós-teste, o número de alunos que deixaram em branco ou disseram que não sabiam baixou de 21,8% para 13,1%, e o número de alunos que responderam de forma correta que aumentou de 21,8% para 43,5%.

Quando questionados “Dê um exemplo de relação ecológica” o número de alunos que deixou em branco ou disse que não sabia baixou de 50% para 4,3% no pós-teste e o número de alunos que souberam citar exemplos de uma relação ecológica subiu de 25% para 65,4%. Estes resultados aproximam-se dos obtidos por Castro e Costa (2011), que comentam que após a atividade lúdica o número de acertos do pré-teste para o pós-teste subiu significativamente, demonstrando que o instrumento lúdico atendeu as condições para a ocorrência de uma aprendizagem significativa, conforme os pressupostos da teoria da aprendizagem.

As perguntas “Conceitos de hábitat e nicho ecológico”, “Conceito de cadeia alimentar”, “Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro”, “O que é uma relação desarmônica?”, “Quais são as relações harmônicas?” e “Quais são as relações desarmônicas?” não apresentaram diferença significativa para seus escores de acerto entre o pré-teste e pós-teste, embora, através da análise qualitativa, perceba-se uma visível evolução na apreensão dos conceitos. Na pergunta “Conceitos de hábitat e nicho ecológico” houve um aumento, entre o pré e o pós-teste, de 60,8% para 74%.

Na pergunta “Conceito de cadeia alimentar” percebemos a dificuldade dos alunos em dar este conceito, pois no pré-teste 52,2% dos alunos não souberam responder, 17,4% disseram que é quando um animal se alimenta de outro, 26,1% tentaram explicar exemplificando, e 4,3% se aproximaram mais do conceito de cadeia alimentar, referindo-se aos animais que se alimentam de plantas e animais. Já no pós-teste, 34,8% dos alunos tentaram conceituar exemplificando, 8,7% disseram que é o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver, 8,7% falaram dos produtores até os consumidores quaternários e 17,4% deram uma resposta inespecífica ou deixaram

em branco. Esses resultados se assemelham com os obtidos por Paz et al. (2006), para os quais a construção de uma cadeia alimentar na forma lúdica possibilitou aos alunos, além da simplificação do modelo, um afastamento da informação que se queria ensinar, possibilitando, assim, que os alunos estabelecessem relações com os fatos reais. Ainda para os autores, é necessário que nos objetivos de ensino sejam considerados não apenas os modelos conceituais ensinados, mas os modelos mentais construídos pelos alunos, visto que os modelos mentais ensinados devem produzir as mesmas explicações, por exemplo, sobre uma cadeia alimentar gerada pelo modelo conceitual.

Quando questionados sobre “Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro”, percebemos uma melhora na compreensão dos alunos com relação a estes conceitos, aumentando o número de acertos de 65,2% no pré-teste para 82,6% no pós-teste. Esses dados reforçam o que dizem Paz et al. (2006), que comentam que este é um assunto relativamente conhecido pelos alunos, ou seja, as crianças têm conhecimento que na natureza os seres vivos se relacionam em função do tipo de alimento e que os organismos maiores normalmente consomem os menores.

Na pergunta “O que é uma relação desarmônica?” percebemos que o percentual de alunos que entendeu este conceito aumentou do pré-teste para o pós-teste de 39,1% para 43,6%. Percebemos aqui uma dificuldade dos alunos em conceituar, talvez por a disciplina de Ciências conter muitos conceitos e nomes científicos, isto corroborado por Pery (2011), para a qual o grande número de informações e nomes a serem memorizados dificulta a abordagem do tema.

Já nas perguntas “Quais são as relações harmônicas?” e “Quais são as relações desarmônicas?” houve o mesmo número de acertos para as duas, tanto no pré-teste, onde 65,2% dos alunos souberam marcar a resposta certa, quanto no pós-teste, que aumentou para 73,9%.

Analisando estes dados podemos concluir que as atividades da sequência didática eletrônica ajudaram os alunos a compreender os tipos de relações ecológicas e como elas ocorrem, indo ao encontro de Castro e Costa (2011), comentando que o fato dos alunos aprenderem por meio do lúdico, somente foi possível porque ele não induzia os alunos apenas a memorizar o conteúdo e a aprendizagem mecânica, mas sim a raciocinar, já que se tratava de uma atividade desafiadora que apresentava um processo dinâmico, onde as novas informações tinham que interagir constantemente com as preexistentes, transformando a estrutura cognitiva dos alunos e gerando, assim, a aprendizagem significativa.

AVA

Este trabalho se ocupou da avaliação de um AVA para as aulas de Ciências em um nono ano a partir das percepções dos alunos. Deste modo, foi necessário elaborar um AVA que se tornou um componente complementar à disciplina, caracterizando esta metodologia de ensino como bimodal. No ensino bimodal as aulas ocorrem normalmente na escola e, paralelamente a elas existe um AVA em que são inseridos conteúdos, atividades, leituras

complementares, vídeos e outros objetos de aprendizagem. Desta forma, utilizou-se uma situação real de sala de aula comum à disciplina de Ciências nas escolas públicas brasileiras.

Valentini e Soares (2010) lembram que um AVA é uma interface social, que se constitui de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento. Sabe-se também que o fundamental não é a interface em si, mas o que os interagentes fazem com ela. Nesse sentido, utilizar o *Wix.com* no ambiente escolar é uma possibilidade, uma vez que, para os autores, o principal determinante de um AVA não é sua interface, mas sim o plano pedagógico que sustenta a configuração deste ambiente.

Mostrou-se importante a incorporação da rede social *Facebook* ao AVA. O *Facebook*, em especial, tem uma grande audiência entre a população brasileira em geral e, com os alunos isso não é diferente, podendo ser incorporado ao ensino e a aprendizagem de diferentes modos, pois permite a promoção da colaboração no processo educativo, e ainda, permite a construção crítica e reflexiva de informação e conhecimento (FERNANDES, 2011; JULIANI et al., 2012).

Através do *EducaPlay* foi possível criar facilmente atividades com um resultado atraente e profissional. Dentre as atividades possíveis de serem construídas pelo professor através do *EducaPlay* estão os mapas interativos, complete as lacunas, associe as colunas, escolha a resposta correta e cruzadinhas. Em relação às vantagens deste tipo de recurso pode-se citar o fato de permitir ao professor organizar ferramentas personalizadas de avaliação utilizando-se das TIC de forma bastante simples e rápida. Além disso, é possível aprimorar e qualificar o processo de avaliação, tornando-o mais dinâmico, interativo, estimulante e adaptado do ponto de vista do aluno (MORAN, 2009).

Foi importante a inserção de *links* para a revista Superinteressante. Percebe-se, atualmente, que os alunos leem cada vez menos. O hábito da leitura deixou de ser um prazer para esta geração de nativos digitais e se tornou um desafio para os professores, pois não há aprendizado que se configure sem leitura e interpretação. Em resposta a este desafio, Lévy (2001) propõe a utilização de textos em formato digital, que podem se apresentar das mais diferentes formas para os leitores. Esta nova apresentação tem configurado uma nova plasticidade de texto e imagem, que só é possível em dispositivos interativos. Vetromille-Castro (2003) também compartilha a ideia de formação de um aluno-leitor mais ativo em relação às novas formas de apresentação do texto, indicando que a leitura virtual é diferente da leitura em sala de aula. Isso acontece, pois, quando o aluno usa a internet para a leitura pode construir seu próprio hipertexto, através dos múltiplos caminhos de leitura que se apresentam.

No questionário havia uma distinção entre os alunos que haviam acessado ao AVA e os que não, logo na primeira questão. Assim sendo, quem não havia acessado ao AVA responderia apenas a uma questão, explicitando os motivos do não acesso, enquanto que os alunos que haviam acessado ao AVA responderiam a vinte questões. Dentre as vinte questões, oito eram fechadas, em que os alunos deveriam optar por uma das respostas previamente determinadas e doze questões eram abertas, ou seja, dissertativas.

Cabe ressaltar que, a este questionário responderam 35 alunos, e não os 36 alunos que compunham a turma. Um aluno estava afastado das atividades escolares por determinação médica.

Na primeira questão, que tratava sobre o acesso ao AVA, 69% dos alunos responderam que acessaram o AVA, enquanto que 31% responderam que não haviam acessado. Considerando que o acesso foi totalmente fora da escola, pode-se dizer que o AVA teve uma boa aceitação por parte dos alunos, despertando o interesse e a curiosidade para o acesso. Dentre os alunos que não haviam acessado o AVA, 64% indicaram o fato de estar sem internet disponível em casa e 27% informaram que estavam sem computador. Os alunos que não haviam acessado deveriam expor o porquê do não acesso, desta forma, 73% dos alunos indicaram estar sem computador em casa, 45% responderam que estavam sem acesso à internet e apenas 9% indicaram que não acessam muito a internet.

Os alunos que haviam acessado ao AVA continuavam a responder. A primeira questão era referente à frequência de acesso ao AVA. Optou-se por uma questão aberta para dar mais fidedignidade e precisão aos dados. Desta forma, as respostas foram as mais variadas, sendo que 38% indicaram acessar algumas vezes e outros 38% antes das avaliações.

Na segunda questão, referente ao tempo de acesso ao AVA, também aberta, a maioria (42%) dos alunos informou que permaneceu em média uma hora acessando o AVA, enquanto que 34% indicaram que permaneceram trinta minutos conectados por acesso.

Na terceira questão, deveriam responder se acessam o material disponível antes da aula correspondente: 59% dos alunos afirmaram que acessam o material antes da aula e 41% responderam que não acessam.

Na quarta questão os alunos deveriam avaliar o grau de dificuldades das atividades propostas no AVA. Dentre os graus de dificuldade previstos, 88% classificaram-nas como de nível médio, 8% fáceis e apenas 4% como difíceis.

Na quinta questão os alunos deveriam avaliar se a utilização do AVA aumentou seu tempo de estudos em Ciências, assim sendo, 88% dos alunos responderam que sim e 12% que não. Este fato se demonstra importante e significativo, pois indica que o AVA está cumprindo com um dos seus objetivos pedagógicos que é aumentar a dedicação dos alunos aos estudos. Sobre este aspecto, Carvalho (2012), analisando hábitos de estudo e sua influência no rendimento escolar, coloca que a criação de um horário de estudo pode ajudar o aluno a compreender que existe uma necessidade de um estudo diário. Para a autora parece existir uma relação entre o número de horas de estudo e os resultados escolares: os alunos que estudam mais horas por dia têm tendência a terem melhores resultados escolares.

Na sexta questão os alunos deveriam expressar se consideram que o AVA ajudou na sua organização pessoal em relação aos conteúdos de estudo. A maioria, 96%, respondeu afirmativamente, ou seja, que o AVA estava contribuindo na sua organização pessoal em relação aos estudos, enquanto que, apenas 4% responderam que não estava. Fato que, mais uma vez, se demonstrou positivo, pois o AVA também deveria proporcionar maior

autonomia aos alunos. Cabe destacar que, as tendências atuais na área de educação apontam para a utilização de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, visando tornar o aluno o protagonista do seu próprio processo de formação, por isso a importância da organização pessoal em relação aos estudos (SILVEIRA; DOHMS, 2006).

Da mesma forma, na sétima questão os mesmos 96% recomendariam a utilização de AVA em outras disciplinas e apenas 4% não recomendariam. Na oitava questão, referente à avaliação geral do AVA, 71% dos alunos avaliaram-no como excelente, outros 25% avaliaram como bom e apenas 4% como médio.

Na nona questão, deveriam responder se acessaram as leituras complementares indicadas pelos pesquisadores: 59% dos alunos acessaram as leituras, porém 41% não acessaram, revelando um percentual bastante alto de não acesso.

Considerando que os alunos caracterizam-se como nativos digitais e que são amplamente ligados nas redes sociais, na décima questão, sobre o acompanhamento das postagens no *Facebook*, 83% responderam que acompanhavam as postagens e apenas 17% não acompanhavam.

Na décima primeira questão os alunos deveriam responder qual a relação entre os materiais disponíveis no AVA e as aulas presenciais. Nesta questão houve um grande número de abstenções, ou seja, alunos que não responderam, totalizando 25%. Ainda assim, 17% apontaram que o AVA tem “tudo a ver” com a aula, pois contém os conteúdos e atividades, outros 17% indicaram que o AVA ajuda a acompanhar a matéria da aula e outros 17% ressaltaram a possibilidade de acessar o AVA quando faltam a aula. Esta possibilidade de acessar os materiais quando faltam a aula não havia sido planejada no início da pesquisa, a ação partiu dos próprios alunos.

Na décima segunda questão os alunos deveriam responder se acreditavam que o AVA estava contribuindo para seu estudo e aprendizagem e justificar a sua resposta. Neste sentido, 83% dos alunos responderam que sim, o AVA estava contribuindo para seu estudo e aprendizagem. Como justificativa, 50% deles apontaram o fato de o AVA ajudar a estudar ou ajudar a estudar especificamente para as avaliações, 17% apontaram que através do AVA praticam o que aprenderam em aula ou que o AVA é complementar à aula, e outros 17% que o AVA ajudou a aprender mais ou aumentou o tempo de estudos em Ciências. Cabe destacar que 12% indicaram entender melhor as atividades no site que na aula e acham importante utilizar a tecnologia na aula. Esta constatação dos alunos se aproxima do pensamento de Moran (2009) que diz que as tecnologias estão mudando nossa forma de nos relacionarmos com o mundo, nossa forma de pensar, de ensinar e de aprender.

Na décima terceira questão os alunos deveriam descrever como ocorre a sua aprendizagem no AVA. Dos respondentes, 46% indicaram que a aprendizagem ocorre através de atividades diferenciadas, porém 38% não responderam a esta questão. Outros 33% responderam que a aprendizagem no AVA ocorre com mais rapidez ou facilidade e 35% apontaram o uso de textos e apresentações em *Prezi*. Neste sentido, Macedo (2005) lembra que diante de um AVA vemos um cenário de mudanças nas relações

interindividuais, na autonomia, na auto-organização dos sujeitos, além de um novo espaço e tempo de trabalho.

Na décima quarta questão, referente aos facilitadores e o que dificulta a aprendizagem no AVA, 33% dos alunos responderam que “tudo” no AVA facilita a aprendizagem e outros 33% responderam que as atividades facilitam a aprendizagem. Já em relação ao que dificulta a aprendizagem, 80% dos alunos não responderam, levando a concluir que nada em específico no AVA dificultou a aprendizagem, enquanto que 20% apontaram o uso da internet 3G.

Na décima quinta questão, os alunos deveriam descrever o AVA. Esta questão tinha como objetivo fazer com que os alunos revelassem, mesmo que de forma não intencional, o que mais havia lhe chamado atenção no AVA. Infelizmente, 42% dos alunos abstiveram-se de responder. Outros 33% dos alunos não efetuou exatamente uma descrição, apenas qualificou o AVA como um site útil para a turma ou para a aprendizagem da turma, 17% lembraram-se dos textos ou dos conteúdos presentes no AVA.

A décima sexta questão pedia aos alunos para deixarem sugestões ou outros comentários. As sugestões foram aumentar o número de atividades por conteúdo e expandir a ideia de utilizar o AVA para outras séries/anos e disciplinas. Estas sugestões evidenciam o caráter qualificador para o ensino e da aprendizagem do AVA, reconhecido inclusive pelos alunos.

CONCLUSÕES

A partir da realização da sequência didática eletrônica, observamos a sua contribuição para o aprendizado dos alunos e que ela pode se tornar uma grande aliada das aulas de Ciências. É importante ressaltar que o SIENA foi um elemento muito importante dentro da investigação, uma vez que viabilizou a sequência didática sobre Ecologia.

Elaborar o AVA e utilizá-lo como elemento complementar às aulas de Ciências foi um desafio e, ao mesmo tempo, indicou resultados bastante positivos, como o aumento da dedicação dos alunos aos estudos e o aprimoramento da sua organização pessoal em relação aos materiais de estudos. Apesar de o resultado ter sido positivo e importante, algumas questões ainda permanecem para outras pesquisas como, por exemplo, o reflexo da utilização de um AVA no desempenho dos alunos, a formação docente para o uso das TIC e, principalmente, a melhoria das condições das escolas para utilizar as tecnologias em todas as aulas e em todas as etapas dos processos de ensino e aprendizagem.

Para os atores envolvidos, foram disponibilizadas várias ferramentas tecnológicas que, de alguma maneira, contribuíram para o ensino de Ciências. As TIC estão presentes nas vidas de todos, em maior ou menor intensidade, sendo uma tendência mundial o seu incremento, na medida em que a sociedade cada vez mais utiliza esses recursos para o exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1978.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEHAR, P. A.; PASSERINO, L.; BERNARDI, M. Modelos pedagógicos para educação à distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14242/8157>>. Acesso em: mar. 2014.
- CARVALHO, P. S. *Hábitos de estudo e sua influência no rendimento escolar*. Dissertação de mestrado. Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Porto, 2012. Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3572/3/DM_PatriciaCarvalho.pdf>. Acesso em: jul. 2014.
- CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no Ensino Fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Buenos Aires, jul-dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: jan. 2014.
- COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. (orgs.). *Novas linguagens e novas tecnologias: educação e sociabilidade*. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.
- DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- FERNANDES, L. *Redes sociais online e educação: contributo do Facebook no contexto das comunidades virtuais de aprendentes*. 2011. Disponível em: <http://www.trmef.lfbernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf>. Acesso em: jul. 2014.
- FOLQUE, M. A. Educação infantil, tecnologia e cultura. *Pátio Educação Infantil*, n.28, p.8-11, 2011.
- GROENWALD, C. L. O.; RUIZ, L. M. Formação de professores de matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae*, v.8, n.2, 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/99/92>>. Acesso em: fev. 2014.
- GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L.; HOMA, A. I. R. Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM. *Bolema*, v.22, n.34, p.27-56, 2009.
- JULIANI, D. P.; JULIANI, J. P.; SOUZA, J. A.; BETTIO, R. W. Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36434/23529>>. Acesso em: jul. 2014.
- KAMPPF, A. J. C.; MACHADO, J. C.; CAVEDINI, P. *Novas tecnologias e educação matemática*. In: X Workshop de Informática na Escola e XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2004, Bahia. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2004/artigos/a12_tecnologias_matematica.pdf>. Acesso em: fev. 2014.
- LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo: Ed. 34, 2001.

MACEDO, A. L. *Aprendizagem em ambientes virtuais: o olhar do aluno sobre o próprio aprender*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6021/000479500.pdf?sequence=1&locale=pt_BR>. Acesso em: jul. 2014.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.2, p.527-538, 2009. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf>. Acesso em: maio 2014.

MÁTAR NETO, J. A. *Metodologia científica na era da informática*. São Paulo: Saraiva, 2002.

MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papyrus Editora, 2009.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *Cadernos de Aplicação*, v.11, n.2, p.143-156, 1998.

_____. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2006.

MURPHY, C. *Literature review in primary science and ICT*. Report 5: Futurelab Series. 2003. Disponível em: <http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Primary_Science_Review.pdf>. Acesso em: maio 2014.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1988.

OSBORNE, J.; HENNESSY, S. *Literature review in science education and the role of ICT: promise, problems and future directions*. Report 6: Futurelab Series. 2003. Disponível em: <<http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/04/41/PDF/osborne-j-2003-r6.pdf>>. Acesso em: fev. 2014.

PAZ, A. M.; ABEGG, I.; ALVES FILHO, J. P.; OLIVEIRA, V. L. B. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.8, n.2, p.133-146, 2006.

PENTERICH, E. Ambientes virtuais de aprendizagem. *Sala de aula e tecnologias*. São Paulo: Editora da Universidade Metodista de São Paulo, 2005.

PERY, L. C. *O lúdico na lousa digital: uma abordagem interativa no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, no estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de mestrado. Nilópolis: Instituto Federal de Educação/Ciências e Tecnologia, 2011.

SILVEIRA, R. P.; DOHMS, M. C. A medicina de família e comunidade e o ensino de graduação em medicina. Metodologias ativas de ensino/aprendizagem. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*, v.1, supl. 1, p.21-25, 2006.

TAVARES, K. *Entrevista concedida ao Projeto LingNet*. Faculdade de Letras, 2009. Disponível em: <<http://www.lingnet.pro.br/pages/entrevistas/katia-tavares-ufjr.php>>. Acesso em: maio 2014.

VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. *Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. Disponível em: <[file:///D:/Documents%20and%20Settings/pclopes/Meus%20documentos/Downloads/393-1451-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/Documents%20and%20Settings/pclopes/Meus%20documentos/Downloads/393-1451-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: mar. 2014.

VETROMILLE-CASTRO, R. A usabilidade e a elaboração de materiais para o ensino de inglês mediado por computador. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v.3, n.2, p.9-23, 2003.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.