

Biologando: a tecnologia digital no ensino de Biologia

Felipe de Lima Almeida, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

Resumo: A utilização das tecnologias digitais na educação vem proporcionando uma relação dialógica entre professores e alunos pelo fato de mesma constituir-se como um meio de relevantes possibilidades pedagógicas que tornam o ensino mais dinâmico. O surgimento da geração homo zappiens, nos revela que a escola como instituição ainda não está inteiramente pronta para atender a essa nova geração que nasceu em meio à tecnologia e está presente no sistema educacional. A este respeito, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) surge como uma ferramenta no intuito de melhorar a qualidade do ensino através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), o que possibilita ao aluno um maior desempenho na aprendizagem e insere o ambiente escolar no seu cotidiano. O objetivo deste trabalho é pesquisar sobre as contribuições de um AVA para o ensino de Biologia com estudantes da primeira série do ensino secundário de uma escola privada na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. A análise das contribuições do AVA mostrou que a utilização da tecnologia digital apresenta-se como uma ferramenta apropriada para o ensino de conteúdos que requerem uma maior dedicação de tempo, contribuindo para a formação e aprofundamento do pensamento crítico, avaliativo e autônomo do discente.

Palavras-chave: tecnologia da informação e comunicação, ambiente virtual de aprendizagem, ensino de Biologia

Abstract: The use of digital technologies in education is providing a dialogic relationship between teachers and students by the fact that it constitutes itself as a means of relevant pedagogical possibilities that make the most dynamic teaching. The emergence of homo zappiens generation reveals that the school as an institution is not yet fully ready to meet this new generation born amid the technology and is present in the educational system. In this regard, the Virtual Learning Environment (VLE) emerges as a tool in order to improve the quality of education through Information and Communication Technologies (ICT), which allows the student to a higher performance in learning and places the school environment in their daily lives. The objective of this work is to research on the contributions of a VLE for teaching Biology with students from first grade of secondary education at a private school in the city of João Pessoa, Paraíba, Brazil. The analysis of VLE contributions showed that the use of digital technology presents itself as an appropriate tool for teaching content that requires a greater commitment of time, contributing to the formation and strengthening of critical thinking, evaluation and autonomous of the student.

Keywords: Information and Communication Technology, Virtual Learning Environment, Biology Teaching

Introdução

Os ambientes virtuais de aprendizagem vêm ganhando espaço nas práticas docentes devido às suas características de suporte a atividades, que são mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação. Dessa forma, conforme Almeida (2012), esses ambientes podem ser utilizados para apoio às atividades presenciais de sala de aula, permitindo expandir as interações da aula para além do espaço/tempo do encontro professor/aluno.

Neste texto, temos o propósito de discutir a utilização da tecnologia digital na educação, evidenciando a construção e aplicação de um ambiente virtual de aprendizagem para a disciplina de biologia, direcionado a alunos da primeira série do ensino médio de uma escola privada na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. Compreendemos que a tecnologia se faz presente na vida das pessoas e, no ramo educacional, se caracteriza como uma realidade na maioria das escolas brasileiras.

Ao revolucionar processos e metodologias de aprendizagem, o surgimento das novas tecnologias proporcionou novas chances de se reformularem as relações entre professores e alunos e entre a escola e o meio social, ao revolucionar processos e metodologias de aprendizagem, o que permitiu ao ambiente escolar um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo. Partindo desse

ponto de vista, é necessário romper as barreiras e fazer com que o conhecimento atinja o maior número possível de pessoas. Porém, para que isso aconteça, é necessário dispor de ferramentas instigadoras capazes de desenvolver de forma permanente uma reflexão crítica e de atuar como facilitadores da aprendizagem, para que os alunos tenham autonomia nesse processo.

Mesmo sendo uma propriedade emergente em algumas realidades educativas, a internet constitui-se como um meio de relevantes possibilidades pedagógicas, pois, como afirmam Sancho e Tajra (1998), trazem novos horizontes para a escola, onde os trabalhos podem ser compartilhados e divulgados, e aproxima ainda mais o professor do aluno, rompendo com a educação vertical e tornando o ensino dinâmico.

Segundo Cebrian (1999), a utilização da internet representa um processo de construção do conhecimento, o qual é contínuo e está sempre em construção, reconstrução e renegociação. Fator que depende dos atores envolvidos, que, por sua vez, representam vários centros decisórios em estado de constante interatividade, interconectividade e mobilidade. É algo que vem abrindo importantes fronteiras para a educação, cujas possibilidades e cujos limites ainda não são plenamente conhecidos, mas que influenciarão profundamente o trabalho nas escolas, promovendo a aprendizagem cooperativa, a qual é capaz de preparar o indivíduo para tipos de trabalhos profissionais que envolvam atividades em equipe. Entretanto, não se pode esquecer que, como instituição, a escola precisa estar pronta para atender ao novo público que aprendeu a lidar com as tecnologias digitais e está ingressando no sistema educacional.

Essa geração, que Veen e Vrakking (2009) chamam de *homo zappiens*, cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância: o controle remoto da televisão, o mouse do computador, o telefone celular, o *iPod* e o *mp3*. O *homo zappiens* parece considerar as escolas como instituições que não estão conectadas com o seu mundo, como algo sem tanta relevância no que diz respeito à sua vida cotidiana. Por isso, na prática docente, é importante destacar a necessidade de incorporar ferramentas que tornem os conteúdos abordados em sala de aula o mais próximos possível do cotidiano desses alunos.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) surgiu como uma ferramenta para melhorar a qualidade do ensino. Cotter Jr. (2006) refere que, através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), os alunos podem ter melhor aproveitamento na utilização do tempo destinado a aula, e bem como na aprendizagem, o que é observável em diversas áreas do conhecimento.

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCNEM), recomendam o uso da tecnologia no ensino. Segundo Brasil (1998) e Brasil (1999), é indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar para que, assim, possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizar para as demandas sociais presentes e futuras. Desse modo, as tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e disciplinas ofertadas ao aluno no sistema de ensino que frequentam.

Ciente disso, a motivação para a realização deste trabalho veio a partir da vivência escolar como professor de Biologia, o que permitiu perceber a necessidade de oferecer aos alunos da primeira série do ensino médio uma ferramenta que os auxiliassem em seus estudos dentro e fora do ambiente escolar e proporcionasse o contato com as tecnologias educacionais. Escolheu-se a disciplina Biologia pelo fato de apresentar uma densa programação curricular nesta série, o que envolve conceitos e definições complexas que, muitas vezes, dificultam o alcance dos índices de qualidade almejados para a aprendizagem dos alunos.

Ao ensinar Ciências, especificamente os conteúdos de Biologia, o professor esbarra em várias dificuldades. Muitas vezes, os alunos não aprendem o conteúdo devido ao excesso de vocabulário técnico. Normalmente, conforme o observado por Kasilchick (2005), em seus estudos sobre ensino de Ciências, o professor introduz seis novos termos por aula, isto é, trezentos novos termos por semestre, o que equivale a aproximadamente a um terço do vocabulário básico de uma língua estrangeira. Esse número ainda pode aumentar, dependendo do enfoque e do direcionamento que é dado ao conteúdo.

Partindo dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é de pesquisar sobre as contribuições de um AVA em plataforma de uso gratuito para o ensino da disciplina Biologia com estudantes da primeira série do ensino médio, buscando identificar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) utilizadas para o desenvolvimento do AVA e avaliar os acessos e as potencialidades da ferramenta Biologando para a efetividade no ensino de Biologia.

A tecnologia digital na educação brasileira: um breve histórico

No Brasil, a tecnologia digital começou a ser incorporada à educação pelo ensino superior já nos anos 1970. As máquinas ocupavam salas inteiras devido ao seu tamanho. No fim da década de 1980, quando os computadores mais antigos já haviam dado lugar a computadores mais compactos, a tecnologia começou a entrar nas escolas. De acordo com Carneiro (2010), havia a ideia de aproveitar a tecnologia para introduzir o ensino de informática como disciplina nas escolas; de outro, começava-se a pensar em projetos interdisciplinares e em softwares educativos que complementassem o ensino de diferentes disciplinas nas salas de aula.

Segundo Almeida (2009), a TIC surgiu em um contexto econômico e geopolítico do ideário neoliberal cujas primeiras iniciativas foram respaldadas por um discurso modernizante que reservava à escola um papel de formadora da mão de obra capaz de possibilitar aos alunos o manuseio das tecnologias emergentes, julgando que se deveriam desenvolver as mesmas habilidades técnicas capazes de torná-los aptos a manusear os novos ferramentais tecnológicos, então, incorporados ou em processo de incorporação pelas empresas.

Essa postura ideológica e metodológica contribuiu para que os usos dessas “novidades tecnológicas” fossem integrados à práxis pedagógica, em muitos casos, apenas como “velhas novidades”, com um forte viés tecnicista, preocupado apenas em readequar e preparar profissionais para os novos contextos tecnológicos vivenciados pelas empresas. A partir desse comportamento e com o rápido desenvolvimento técnico que possibilitou o surgimento de inúmeros avanços nesse campo, professores e alunos passaram a utilizar essas novas interfaces e recursos tecnológicos. Contudo, essa utilização ocorria sem nenhuma preocupação com a construção de metodologias que agregassem conteúdos culturais no currículo de maneira a promover mudanças qualitativas e/ou avanços nos modos de ensinar e de aprender já estabelecidos. Isso fazia com que as possibilidades de possíveis inovações com os novos recursos fossem incorporadas somente como uma forma diferente de fazer o mesmo, conforme observa Pretto (1999).

A partir dessa análise, surge uma preocupação em associar os estudos do campo da Ciência da Computação com a Educação em um só campo de conhecimento. Almeida (2009) observa que essa associação é processada a partir de quatro fases.

A primeira fase mostra que o uso de computadores foi fortemente influenciado pelos discípulos de Papert e Piaget, chamados de loguistas, que, por meio de um universo cartesiano, demasiadamente lógico-matemático, marcaram a época em que os computadores pré-PC ou os PC com pouca memória e baixo poder de processamento eram utilizados segundo a lógica de interação com a máquina, possibilitando a programação no universo lógico-formal de interação entre aluno/professor, utilizando as interfaces e os comandos da linguagem *LOGO*¹.

Na segunda fase, com a evolução do poder de processamento dos microcomputadores, entra em cena a concepção skineriana, a qual se baseia na transferência da visão de máquina de aprender instrucionista para o mundo digital e em rede. Essa perspectiva foi fortalecida com os projetos governamentais para a instalação de microcomputadores em escolas, concretizadas, por exemplo, com a grande utilização de softwares para a automação de escritórios e/ou aplicações específicas que transformavam o microcomputador em máquina de ensinar, com base em uma lógica estímulo/resposta.

Já na terceira fase, o fortalecimento e a popularização da internet fazem surgir diversos projetos na lógica dos chamados “portais educacionais”, que buscam disseminar conteúdos e informações

¹ Linguagem de programação interpretada, voltada principalmente para crianças e aprendizes em programação.

numa perspectiva de produção centralizada e de disseminação em massa, segundo métodos já amplamente difundidos pelos padrões de mídia *broad-casting*².

Na quarta fase, como resultado da evolução das tecnologias e das práticas comunicacionais para os padrões interativos da chamada *web 2.0*³, no qual as interfaces e os recursos de navegação tornam-se mais simples e intuitivos, transferindo poder de criação e compartilhamento de conteúdos para os usuários, novas possibilidades se abrem. Entretanto, ainda devem ser analisadas como um potencial, pois são poucas as iniciativas educacionais de apropriação desses recursos numa perspectiva de aproveitar todo o seu potencial. Numa análise mais superficial, pode-se dizer que, em muitas escolas e redes de ensino, há uma tendência a restringir o acesso a esses recursos com justificativas diversas, que vão desde os argumentos relacionados à segurança da informação até a necessidade de resguardar os alunos dos perigos inerentes a tais ambientes.

Estes são apenas alguns aspectos que influenciaram e ainda continuam influenciando na forma em como as TIC são apropriadas em muitas escolas, o que nos leva a perceber que mesmo diante de novas propostas curriculares, avanços tecnológicos e até mesmo as práxis pedagógicas ocorridas ao longo dos anos, ainda continuam à margem desses processos.

As principais tecnologias da informação e comunicação na escola

As mudanças com o surgimento das tecnologias foram grandes e positivas não só para a sociedade como um todo, mas também para as relações estabelecidas no contexto escolar. A informática trouxe, além de inúmeros recursos tecnológicos, a expectativa de melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Com as TIC, que podem ser definidas como a junção da tecnologia/informática com a tecnologia da comunicação, pode-se adequar o contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula. As tecnologias fornecem recursos didáticos adequados às diferenças e às necessidades de cada aluno. As possibilidades encontradas no uso das TIC são variadas, permitindo que o professor apresente de forma diferenciada as informações.

Em suas reflexões sobre as potencialidades da tecnologia na aprendizagem, Seabra (2010) destaca os principais tipos de TIC utilizadas pelo professor na educação básica, a saber: os blogs – possibilitam a publicação e o armazenamento de informações que são atualizadas rotineiramente; o uso de mapas – através de uma conexão com a internet, o aluno e o professor podem viajar por todos os cantos da terra, inclusive dos mares e, até mesmo do espaço; vídeos – um recurso que incentiva a produção audiovisual tanto do aluno quanto do professor sendo um facilitador de aprendizagem, já que vem atribuído geralmente de sons e de imagens; os jogos e simulações – atuam como um potencial educacional em que várias habilidades são desenvolvidas e vários conhecimentos são construídos de forma interativa e estimulante; as redes sociais – é um caminho para a interação de pares e grupos, ainda que não estejam no mesmo espaço físico, e o compartilhamento de interesses em comum; o som – tem como objetivo capacitar profissionais da educação e membros da comunidade escolar para que explorem as possibilidades de utilização das tecnologias e linguagens de mídias como instrumentos de promoção da cidadania e da melhoria do ensino, como por exemplo, a utilização do *podcast*⁴ e do *audiobook*⁵; as imagens – utilizadas como estratégia de ilustração do conhecimento; a comunicação – promove o contato com qualquer parte

² Termo derivado da linguagem militar para descrever uma lógica de transmissão e produção de informações e conteúdos na lógica de um para muitos.

³ Conjunto de protocolos, tecnologias e interfaces que permitem conexões e a convergência de mídias na internet, da forma mais ágil e dinâmica possível com mais largura de banda para a transmissão de dados na infraestrutura física que controla os meios físicos usados para conectar computadores e dispositivos digitais diversos.

⁴ Termo usado para definir uma das formas de publicação de arquivos digitais sonoros pela internet. Os programas ou arquivos gravados em qualquer formato digital ficam armazenados em um servidor na internet e podem ser ouvidos ou transferidos para o computador.

⁵ Também é conhecido por audiolivro ou livro falado. Trata-se de um arquivo gravado que contém o conteúdo de um livro narrado por um profissional.

do mundo, através da utilização de correio eletrônico (*e-mail*) e de ferramentas como os comunicadores de mensagem instantânea (*Skype*), além de salas de *chat*. A comunicação por *e-mail* já está consagrada no ambiente escolar, porém a comunicação através das mensagens instantâneas ou por *chat* ainda não é muito explorada na maioria das escolas brasileiras; a criação de textos e planilhas – aqui se destaca a edição online em nuvem, ferramenta empregada para a construção colaborativa; e a internet – como nenhum outro meio de comunicação anterior citado, essa ferramenta nos coloca interativamente em contato, com o fim de que superemos barreiras. Cada um pode, além de ler o que quiser, quando tiver vontade, escrever e atuar como protagonista.

Quando se fala da utilização da internet no ensino, há um destaque para os ambientes virtuais de aprendizagem, que também é uma ferramenta tecnológica utilizada na escola. A sua aplicação dentro e fora do ambiente escolar deve garantir o sentimento de presença, ou seja, mesmo que os usuários estejam distanciados e acessando o ambiente em horários distintos, é necessário que eles se sintam trabalhando juntos. Para que isso aconteça, é preciso que além da tecnologia e do conteúdo a ser trabalhado na disciplina, existam aspectos metodológicos e design instrucional apropriado. A seguir, apresentamos uma abordagem mais aprofundada acerca das características de um AVA.

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode ser definido, conforme Pereira (2007), como mídias que utilizam o ciberespaço para veicular conteúdos e promover a interação entre os atores do processo educativo. Assim, a qualidade do processo educativo vai depender do envolvimento do aprendiz, da proposta, das ferramentas, dos aspectos metodológicos, design instrucional e dos recursos tecnológicos utilizados no ambiente.

O aspecto importante para que o processo ensino-aprendizagem flua de forma significativa para as interações professor-aluno é o design do material. Outros fatores como tecnologia, interação, cooperação e colaboração entre aprendizes e professores contribuem para a efetividade do ensino e, consequentemente, da aprendizagem.

É interessante, portanto, observar algumas recomendações sugeridas por Pereira (2007, p.14) para o desenvolvimento do material didático para um AVA:

- utilizar hipertextos;
- utilizar textos impressos em forma de apostila, com recursos gráficos e imagens;
- disponibilizar, previamente, um resumo auditivo do material para ajudar na recomendação de maneira a conduzir a formação de conceito;
- não subestimar o uso de CDs e DVDs por serem tecnologias de mão única, pois esses possibilitam o controle total do aprendiz, além de facilitarem o acesso e serem de baixo custo;
- fazer uso da voz humana quando possível, pois essa é uma excelente ferramenta pedagógica;
- oferecer a opção de áudio junto com material textual a fim de ativar mais de um canal sensorial no processo de aprendizagem, contemplando assim, diferentes perfis de aprendizes;
- disponibilizar videoconferência para possibilitar a interação de pessoas e grupos dispersos geograficamente em tempo real;
- utilizar simulações e animações de forma a facilitar o ensino de conceitos abstratos e poucos conhecidos, além daqueles que necessitam de muito tempo de ensino, oferecem perigo e são inacessíveis devido aos altos custos e à distância. (Pereira, 2007, p. 14)

Ainda reforçando os referenciais para a construção de um AVA e com a finalidade de atender às quatro fases, para que o aprendizado significativo aconteça, é necessário observar as estratégias de atenção, relevância, confiança e satisfação, cujas funções são descritas por Ally (2004, p. 421):

- Atenção: colocar uma atividade inicial para desenvolver o processo ensino-aprendizagem;
- Relevância: esclarecer a importância da lição, mostrar que essa pode ser benéfica para usar em situações da vida real, visa contextualizar e ser mais significativa de maneira a manter o interesse;

- Confiança: assegurar ao aprendiz que ele obterá êxito nas atividades através da organização do material do simples para o complexo, do conhecido para o desconhecido, informar o que se espera da lição, manter o acompanhamento e o estímulo;
- Satisfação: fornecer feedback do desempenho, estimular a aplicação do conhecimento na vida real. (Ally, 2004, p. 421)

Para auxiliar no processo efetivo de aprendizagem, como explica Messa (2010), o AVA deve ser dotado de várias mídias, como vídeo, áudio, gráficos e textos, cujas vantagens, entre outras, são: promove o desenvolvimento de habilidade e a formação de conceitos; possibilita inúmeras modalidades de aprendizagem; aumenta a interatividade; faculta a individualidade; conduz o aluno a administrar o seu tempo e a compreender os conteúdos, pois utiliza várias mídias e não apenas textos; facilita a aprendizagem por meio de palavras utilizadas simultaneamente e ajuda no aprendizado, porque utiliza animação e narração audível, que é mais consistente do que animação e texto em tela.

Algumas experiências com a utilização do AVA para o ensino de Biologia, como a vivenciada por Duso (2009), aconteceram devido à necessidade de se apresentar linearmente o currículo, com base no qual o professor tem que cumprir uma série de listas de conteúdos e não resta tempo em aula para fazer uma reflexão mais aprofundada sobre o tema abordado, o que, muitas vezes, caracteriza-se com um acúmulo de termos científicos.

Já a experiência de Montanari e Borges (2012) com um ambiente específico para o ensino de Biologia Celular mostrou que a informação visual é de suma importância, pois propicia, de forma atraente, a compreensão do desenvolvimento do indivíduo e dos constituintes do corpo humano.

Quando se escolhe adotar um ambiente virtual para uma disciplina ou componente curricular, é necessário se atentar para o fato de que a sua prática está sendo uma extensão do espaço físico, onde a aula se expande e incorpora novos ambientes e processos por meio do qual a interação comunicativa aluno/aluno e professor/aluno, e a relação ensino/aprendizagem se fortalecem. Essa prática requer do professor um olhar crítico sobre a sua turma e sua práxis no sentido de perceber elementos que, até pela própria dinâmica da sala de aula, não podem ser incorporados, mas que seriam bem aproveitados se integrados a um ambiente virtual. Nesse sentido, apresentaremos e discutiremos a metodologia utilizada na construção de um AVA para a disciplina de Biologia para alunos da primeira série do ensino médio de uma escola brasileira.

Criando um Ambiente Virtual para a disciplina de Biologia

O presente trabalho é um estudo descritivo, centrado na abordagem quantitativa acerca do desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem em Biologia, intitulado *Biologando* para estudantes do ensino médio.

A escolha do campo de estudo se justifica pela vivência profissional no Serviço Social da Indústria (SESI), na cidade de João Pessoa, Estado da Paraíba. Durante o período de três meses (fevereiro a abril de 2014), foi possível identificar a preocupação da instituição em oferecer meios que contribuíssem para uma aprendizagem mais efetiva através do uso da tecnologia. Assim, foi desenvolvido um AVA relacionado aos conteúdos de Biologia direcionados à primeira série do ensino médio. Os sujeitos escolhidos para utilizá-lo foram os alunos regularmente matriculados na primeira série do ensino médio do turno integral da escola SESI do Centro de Atividades Pedro Franciscano do Amaral.

Os dados foram coletados e analisados a partir do *Webnode Stats*, que é uma ferramenta que emite relatórios estatísticos de acessos, visitas e históricos diários, semanais e mensais. Os dados são gerados automaticamente pela ferramenta do ambiente virtual, onde os mesmos ficam armazenados em nuvem. Na discussão proposta neste texto, as análises dos dados foram utilizadas para justificar a assiduidade dos alunos na ferramenta levando em consideração a dinâmica escolar, como por exemplo, as semanas de avaliações, como também destacar o acesso de outras localidades, já que o AVA teve participações de simpatizantes da biologia de vários países.

Para a criação do ambiente virtual, foi selecionada uma plataforma online de uso gratuito, a *Webnode* (www.webnode.com.br). O serviço *Webnode* é um construtor virtual, que não requer conhecimentos técnicos e permite que seus usuários criem uma ferramenta na web gratuitamente. A

plataforma é operada pela empresa suíça Webnode AG. O projeto foi iniciado em janeiro de 2008 e já conta com mais de 15.000.000 de usuários.

As vantagens dessa plataforma são: a gratuidade da maioria dos seus recursos, a ausência de propagandas, a disponibilidade de design atraente, o suporte para buscadores na web, a linguagem simples, além da disponibilização de relatórios estatísticos diários e mensais.

Do ponto de vista educacional, a plataforma foi escolhida por apresentar um layout mais simples quando comparado com outras plataformas gratuitas, proporcionando ao estudante uma navegação facilitada por um menu dividido em categorias.

Para selecionar os conteúdos, foi adotado o critério de escolha dos temas que requerem mais aprendizagem de conceitos, conforme mostra o quadro 1:

Quadro 1: Matriz dos temas geradores e conteúdos utilizados para a alimentação do ambiente virtual

<i>Tema gerador</i>	<i>Conteúdos</i>
Dinâmica das populações	<ul style="list-style-type: none"> • Determinantes populacionais • Relações ecológicas
Fluxo de matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Energia • Pirâmides ecológicas • Ciclos biogeoquímicos
Célula	<ul style="list-style-type: none"> • A descoberta da célula • Teoria celular • Organelas celulares

Fonte: *Elaboração própria, 2014.*

A utilização dos temas geradores obedece a uma sequência, tendo em vista que o primeiro conteúdo caracteriza-se como pré-requisito para a abordagem dos demais.

As Tecnologias da Informação e Comunicação utilizadas no AVA foram especificamente: *quiz*, *chat*, palavras cruzadas, jogos, vídeos e redes sociais. O *quiz* e as palavras cruzadas foram elaborados com o *software Hot Potatoes*⁶, um programa que contém um pacote de seis ferramentas, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro de Informática e Mídia da Universidade de Victoria, Canadá (figura 1).

Figura 1: Interface do software Hot Potatoes



Fonte: *Hot potatoes / University of Victoria Humanities Computing and Media Centre, 2015.*

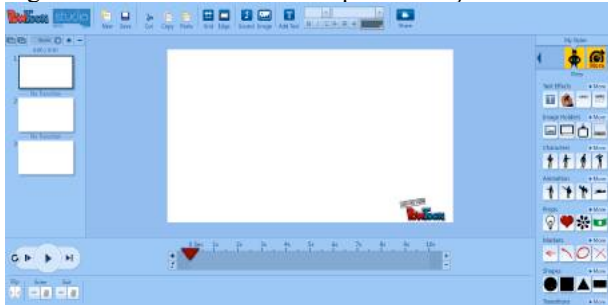
⁶ O Hot Potatoes (2015) é um software educacional canadense utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais para publicação na World Wide Web. Atualmente na versão 6, encontra-se disponível para as plataformas Windows, Linux e Mac. É gratuito desde que utilizado para fins pedagógicos e permita que outros possam acessar os exercícios na Web. Tem sido utilizado como ferramenta em Educação à Distância (EAD), como suporte à construção de instrumentos de avaliação on-line. O software está disponível no link: <https://hotpot.uvic.ca/>.

Esse programa possibilita a criação de seis tipos de exercícios interativos para a Web, que são compatíveis com todas as versões dos browsers/navegadores Internet Explorer e Netscape e com as plataformas Windows ou Macintosh.

Os jogos disponíveis estão em *Adobe Flash Player* (versão 13.0.0.214), com o objetivo de que os estudantes possam revisar e aplicar os conteúdos vistos em sala de aula quando o usarem.

Por sua vez, o *chat* é um *widget* (pequeno aplicativo que flutua sobre o site) para que haja a troca de informações entre estudantes e/ou interessados em geral e o professor. Os vídeos colocados no ambiente virtual foram feitos com a utilização do *software online PowToon*⁷, uma ferramenta que possibilita a criação de vídeos animados educativos (figura 2).

Figura 2: Interface do software para a criação de vídeos PowToon



Fonte: PowToon, 2014.

De fato, as funcionalidades dessas ferramentas e a forma intuitiva como elas são apresentadas ajudam os seus utilizadores a criar conteúdos muito diversificados. A *fanpage* no *Facebook* foi utilizada para que se transmita na rede social informações aos seguidores do ambiente virtual ou ao público que escolher se conectar com ela. Semelhante aos perfis, as páginas podem ser aprimoradas com aplicativos que ajudem a comunicação e a interação com o seu público.

O gerenciamento do ambiente virtual é realizado pelo próprio docente que ministra a disciplina Biologia. Quanto à atualização do ambiente, foi realizado às quartas-feiras, considerando-se o conteúdo abordado em sala de aula durante a semana. Para divulgar as atualizações, utilizava-se a página do ambiente no *Facebook*.

No dia 03 de maio de 2014, foi lançado o ambiente virtual (figura 3). Trata-se de um *edublog*⁸ direcionado à aprendizagem de conceitos biológicos.

Figura 3: Página inicial do Biologando



Fonte: <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

⁷ O PowToon (2014) é um software online que permite a criação de apresentações e vídeos animados de fácil manuseio e com caráter profissional. Disponível no link: <https://www.powtoon.com/>.

⁸ Também chamado de blog educacional, segundo Antônio (2009), trata sobre assuntos gerais ou específicos relacionados à educação. Os Edublogs são desenvolvidos para apoiar o estudante e o professor no processo de aprendizagem, facilitar a reflexão, questionando sobre si e os outros, e proporcionar contextos para engajar-se no pensamento lógico.

O primeiro acesso no ambiente aconteceu no dia 04 de maio de 2014, às 19h27min, totalizando 15 visitas e 163 páginas visualizadas. Contando com sete abas, as Tecnologias da Informação e Comunicação encontram-se separadas de acordo com sua funcionalidade e aplicabilidade. Além da página inicial, há um resumo sobre a idealização do ambiente (Sobre nós), e o local para que se possa entrar em contato via *e-mail*.

Ao acessar a aba Quiz & Chat, é carregada uma janela em que surge o *chat*, que é um espaço de interação que permite a comunicação entre as pessoas conectadas em tempo real juntamente com o professor (figura 4).

Figura 4: Janela do chat



Fonte(s): <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

Conforme Filatro (2008), essa ferramenta é definida como objeto de *interação síncrona*⁹ e oferece visibilidade ao trabalho desenvolvido coletivamente. Esse tipo de encontro *on-line* pode caracterizar-se como um momento criativo, construído coletivamente para gerar novas ideias e temas a serem estudados e aprofundados (LIMAS, CASSOL, MARQUEZE, 2003). Durante a utilização da ferramenta, foi possível verificar que os alunos estavam extravasando algo que os preocupava, como o esclarecimento de dúvidas, questionamentos e posicionamentos que eram estabelecidos articuladamente com as ideias dos demais usuários.

Ainda na mesma aba, aparece a seguinte mensagem: “Para acessar o quiz sobre Dinâmica das Populações e das Comunidades clique aqui”. Ao clicar, o aluno é direcionado para outra página onde é aberto o *quiz*, conforme mostra a figura 5.

O *quiz* tem um número fixo de 15 questões objetivas de múltipla escolha, que está associado a um tema gerador. Ao começar a utilizar a ferramenta, são solicitados o nome e a turma do aluno para serem armazenados. Existe uma contagem regressiva para o aluno ter 15 minutos para responder às questões. No final do *quiz*, são dadas a margem de erros e de acertos e a quantidade de tempo utilizado para responder. O aluno pode responder quantas vezes quiser.

Também ao clicar na aba Cruzadas, aparece a seguinte mensagem: “Para resolver as palavras cruzadas sobre as relações ecológicas, clique aqui”. Da mesma forma, ao clicar, o aluno será direcionado para outra página, onde aparecem as palavras cruzadas, conforme mostra a figura 6.

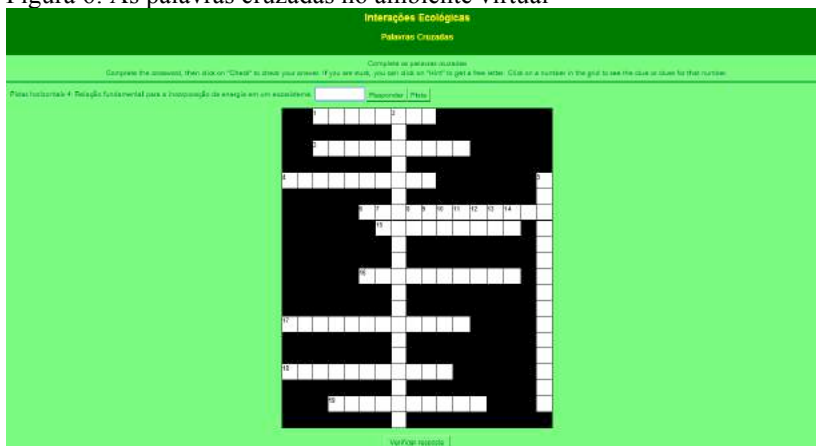
⁹ Ferramenta comunicacional com a qual a comunicação é feita em tempo real.

Figura 5: O quiz no ambiente virtual



Fonte(s): <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

Figura 6: As palavras cruzadas no ambiente virtual



Fonte(s): <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

Para cada palavra, o aluno tem uma pista que aparece na tela do computador. Para preencher, digita-se a palavra no espaço em branco e clica-se em responder. Nessa ferramenta, não há contagem regressiva, e o *feedback*¹⁰ é dado por cada palavra digitada correta ou incorretamente.

Essas ferramentas (*Quiz* e *Palavras Cruzadas*) encontram-se associadas ao processo de avaliação, o que permite verificar se os objetivos estabelecidos para determinada solução foram alcançados. Segundo Filatro (2008), atendem também aos princípios da avaliação formativa, pois o seu principal propósito é de servir como retorno sobre o desempenho dos alunos e fornece subsídios para melhorias durante a execução e/ou utilização de futuros usuários.

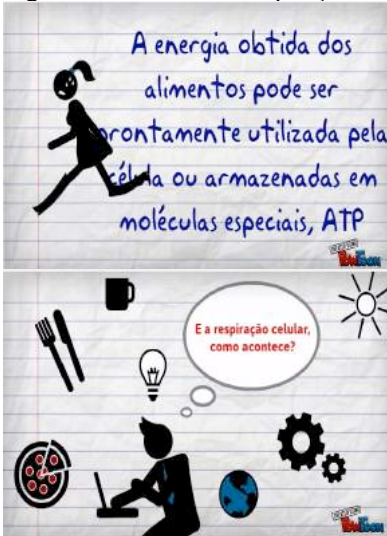
Ao acessar a aba Jogos, o estudante é redirecionado para uma nova página que contém um jogo da memória sobre as relações ecológicas entre os seres vivos no portal *Guia do Estudante*¹¹. Ainda sob as considerações de Filatro (2008), esse instrumento conta com gabaritos simples e acessíveis a qualquer usuário com conhecimentos básicos de informática, que também dá o feedback ao aluno.

¹⁰ Segundo Filatro (2008), é uma espécie de conceito-mãe, que engloba várias práticas em educação - do controle operacional de tarefas realizadas pelos alunos até o retorno qualificado sobre os processos de construção de significados; da devolutiva e de uma realimentação automática, gerada eletronicamente, mas que também pode ser construída entre pares.

¹¹ O Guia do Estudante é um portal na internet desenvolvido pela Editora Abril, direcionado para alunos do ensino médio. No caso do AVA, foi utilizado um jogo desse sítio disponível no link <http://migre.me/mTq0y>.

Alguns vídeos presentes no ambiente são de autoria própria, têm cerca de dois minutos e caráter de animação (figura 7).

Figura 7: Vídeo sobre respiração celular criado com a ferramenta PowToon



Fonte: <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

O interessante com o uso do vídeo foi a satisfação generalizada dos alunos ao saberem que o recurso audiovisual havia sido desenvolvido especialmente para eles, com o fim de motivá-los ainda mais a aprender sobre Biologia e despertar neles o interesse em fazer os próprios vídeos.

Ainda nessa perspectiva de motivação, foi incorporado ao ambiente o *plugin* social do *Facebook*, com a intenção de promover a atualização dos seguidores do ambiente através de uma página na rede social sobre as atualizações de materiais disponíveis para uso (figura 8).

Figura 8: Página do Biologando no Facebook



Fonte: <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

A página na rede social conta com 500 “curtidas” e nos revela a ressonância das pessoas quanto ao trabalho realizado pelo site. Segundo Panteli (2009), as pesquisas efetuadas demonstram que o tempo que os utilizadores passam nessas comunidades proporciona o desenvolvimento de laços emocionais e aumenta a frequência das visitas desses utilizadores nesse tipo de comunidade. Em consequência disso, o aumento das visitas na página do *Facebook* resulta em mais assiduidade no AVA.

Levando em consideração o uso do ambiente virtual no período de sete meses (maio a novembro), no final de cada mês, foi fornecido pelo próprio sistema da plataforma um relatório sobre a estatística de acessos, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: Estatísticas de visitantes únicos, número de visitas e páginas acessadas no período de maio a novembro de 2014

Mês	Visitantes únicos	Número de visitas	Páginas
<i>Maio</i>	589	923	2984
<i>Junho</i>	271	373	633
<i>Julho</i>	185	306	556
<i>Agosto</i>	172	279	689
<i>Setembro</i>	180	256	436
<i>Outubro</i>	217	385	824
<i>Novembro</i>	118	238	414
<i>Total</i>	1732	2760	6536

Fonte: <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

De acordo com a tabela, é possível verificar que o mês de maio foi o período em que houve mais quantidade de acessos, totalizando 589 visitantes, 923 visitas e 2984 páginas acessadas. Esses números, cuja maioria representa o dobro se comparados com os demais meses, justificam-se pelo fato de que, nesse período, foi reforçada a divulgação do AVA através das aulas de Biologia e da utilização da *fanpage* no *Facebook*.

O mês de novembro foi o período em que houve uma quantidade menor de acessos, totalizando 118 visitantes únicos, 238 visitas e 414 páginas acessadas. O que se justifica pelo fato de que, nesse período, os alunos estão em período de provas, tornando o cronograma estabelecido para as aulas mais curto e menos flexível, além da exploração das outras disciplinas do currículo escolar.

Há de se ressaltar que, apesar de haver uma leve aproximação entre os dados dos meses de junho a outubro, a priori, o ambiente virtual foi desenvolvido para os 111 alunos regularmente matriculados na primeira série do ensino médio de uma escola da cidade de João Pessoa – PB. Isso mostra que os números que ultrapassam correspondem aos usuários simpatizantes da Biologia.

Com a utilização das redes sociais, o número total de visitantes únicos se expandiu para 1732, durante o período de observação considerado nesta pesquisa. O impacto do ambiente ultrapassou fronteiras não só em questão de divulgação do conteúdo, mas também da troca de saberes via *chat*. Isso foi possível por meio de uma das estratégias adotadas por Ally (2004): a confiança, com a qual é possível acompanhar e estimular o usuário.

É importante considerar que o AVA recebeu acessos de outros países, como Estados Unidos (561 páginas acessadas), China (153), Canadá (50), França (44), Grã-Bretanha (32), Rússia (21), Ucrânia (17), Taiwan (15), além do Brasil (2060) dentre outros, como pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2: Estatísticas dos acessos de outros países no ambiente virtual

País	Páginas acessadas
<i>Estados Unidos</i>	561
<i>China</i>	153
<i>Canadá</i>	50
<i>França</i>	44
<i>Grã-Bretanha</i>	32
<i>Rússia</i>	21
<i>Ucrânia</i>	17
<i>Taiwan</i>	15
<i>Argentina</i>	10
<i>Total</i>	903

Fonte: <http://biologando22.webnode.com/>, 2014.

Grande parte desses acessos estava relacionada às páginas do *Quiz* e das Palavras Cruzadas como também dos jogos.

Tendo em vista a experiência vivenciada com a construção e aplicação do ambiente virtual com os alunos da primeira série do ensino médio, foi possível verificar que houve melhora nas notas após a utilização do AVA na disciplina. Os alunos passaram a estar mais motivados e participativos na aula podendo relacionar os conteúdos abordados com as ferramentas que eram disponibilizadas para eles. Dessa forma, a aprendizagem e compreensão dos conceitos biológicos passaram a ser mais efetivos, e conseqüentemente houve um enriquecimento de vocabulário científico, além de o aluno ser o ator no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, a relação teórica e analítica desse trabalho nos permite verificar que o exercício dos princípios da atenção, relevância, confiança e satisfação ancorados com as ferramentas necessárias a um ambiente virtual, proporcionam uma oportunidade para o aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Considerações finais

A quantidade de acessos e o fato do ambiente ultrapassar as barreiras geográficas permitindo que outros países também tenham acesso, afirma a importância do uso dos ambientes virtuais nas séries secundárias, o que pode motivar outros professores de outras disciplinas a adotarem tal ferramenta.

Com a utilização da tecnologia na prática docente, o aluno pode ser protagonista do processo de ensino e aprendizagem. O ambiente virtual de ensino proporciona que o usuário estabeleça o seu ritmo de aprendizagem. O aluno pode ir e voltar para o mesmo conteúdo quantas vezes quiser (algo que não ocorre em sala de aula, devido ao cumprimento do currículo a ser ministrado em um ano letivo). Entretanto, o uso do AVA não anula a necessidade e a efetividade das aulas presenciais, porquanto o ambiente virtual é uma ferramenta complementar, que proporciona um *b-learning*¹² para o ensino dos conteúdos de Biologia que valoriza a autoaprendizagem.

Nessa perspectiva, o uso das tecnologias digitais aplicadas ao ensino é capaz de promover e aprofundar o pensamento crítico, avaliativo e autônomo do discente, pois, quanto mais canais forem estimulados durante o aprendizado, mais amplas e positivas serão as possibilidades de se adquirir informação, a oportunidade de selecionar os conteúdos que serão úteis e de transformá-los em conhecimento.

Portanto, é necessário e emergente que o professor reflita sobre sua prática docente e perceba que, diante de uma geração de nativos digitais, uma *geração @*¹³, não há como fugir da relevância do uso da tecnologia digital para o ensino.

Agradecimentos

A Universidade Estadual da Paraíba, ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, e o grupo de pesquisa Tecnologia Digital e Aquisição do Conhecimento – TDAC que tem proporcionado um ambiente de aprendizagem e pesquisa sobre cultura científica, tecnologia, informação e comunicação. Ao Serviço Social da Indústria – SESI e a Federação das Indústrias do Estado da Paraíba – FIEP, que sempre abrem espaço para que seus docentes desenvolvam um trabalho inovador e por acreditarem nos benefícios que a tecnologia educacional pode trazer para a aprendizagem dos alunos.

¹² O B-Learning traduz uma pedagogia de mistura e integração de diferentes ambientes de ensino: Sala de aula, Blackboard Learn e Contexto de Trabalho, através da adoção de um ensino/aprendizagem flexível, adequado aos diferentes perfis e estilos de aprendizagem dos estudantes. ISCE. **Pedagogia do B-learning**. Disponível em : <http://www.isce.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=366&Itemid=93>. Acesso em: 18 de novembro de 2014.

¹³ Termo originado a partir de Moita (2007), que designa uma geração que pensa e aprende de forma diferenciada, ou seja, a juventude na era digital.

REFERÊNCIAS

- Ally, M. (2004). *Foundations of Education Theory for online learning*. In. Anderson, T.; Elioumi, F. Theory and Practice of Online Learning. Athabasca: cde.athabascau.ca/online_book.
- Almeida, D. A. (2009). TIC e educação no Brasil: breve histórico e possibilidades atuais de apropriação. *Pró-discente*, 15 (2), 8-16.
- Almeida, M. E. B. (2012). Tecnologia e Educação a Distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação a Distância*, 20 (110), 6-15.
- Antonio, J. C. (2009). Uso pedagógico do blog – o Edublog. *Professor Digital*, SOB. Disponível em: <<http://professordigital.wordpress.com/2009/10/26/uso-pedagogico-do-blog-o-edublog/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2014.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SE.
- (1999). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Carneiro, J. D. (2010). Sem medo da tecnologia. *Revista TV Escola*. 2, 27-33.
- Cebrian. J. L. (1999). *A rede: como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação*. São Paulo, Summus.
- Cotter JR. (2006). *Teaching Innovation Award. Center for Teaching and Learning Resources* 10-15. Disponível em: <http://medicine.buffalo.edu/biochemistry/research/core_facilities_andsharedresources.host.html/content/shared/smbs/core_resources/histology.html>. Acesso em 18 de maio de 2014.
- Duso, L. (2009). Uso de ambiente virtual de aprendizagem de temas transversais no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. 2 (3), 60-76.
- Filatro, A. (2008). *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Krasilchik, M. (2005). *Prática de Ensino de Biologia*. 4.ed. São Paulo: Edusp.
- Limas, J. C. O; Cassol, M. P; Marqueze, M. (2003). *Ambientes virtuais de aprendizagem e a ação docente*. 10º Congresso Anual da Associação Brasileira de Educação a Distância. Brasília.
- Messa, W. C. (2010). Utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVAS: A Busca por uma Aprendizagem Significativa. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. 9.
- Moita, F. M. G. S. C. (2007). *Game On: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @*. São Paulo: Alínea.
- Montanari, T. and Borges, E. O. (2012). Museu Virtual do Corpo Humano: Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Ciências Morfológicas. *Novas tecnologias na educação*. 10 (3), 1-11.
- Panteli, N. (2009). *Virtual Social Networks: Mediated, Massive and Multiplayer Sites*, Palgrave-Macmillan, Hampshire. UK.
- Pereira, A. (2007). *Ambientes Virtuais de Aprendizagem: em diferentes contextos*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda.
- Pretto, N. L. (1999). *Políticas públicas educacionais: dos materiais didáticos aos multimídias*. Trabalho apresentado na 22ª Reunião Anual da ANPED Caxambu-MG.
- Sancho. J. M. (1998). *Para uma tecnologia educativa*. Porto Alegre; Artmed. 1998.
- Seabra, C. (2010). *Tecnologias na escola*. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais.
- Tajra, S. F. (1998). *Informática na educação: professor na atualidade*. São Paulo, Érica.
- Veen, W. and Vrakking, B. (2009). *Homo Zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed.

SOBRE OS AUTORES

Felipe de Lima Almeida: Possui graduação em Ciências Biológicas (2013) pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Especialista em Novas Tecnologias na Educação (2014) pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Aluno do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática com área de concentração no Ensino de Biologia na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Membro do grupo de pesquisa Tecnologia Digital e Aquisição do Conhecimento (TDAC) da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Professor efetivo do Serviço Social da Indústria – SESI / Federação das Indústrias do Estado da Paraíba – FIEP. Possui experiência nas áreas de Biologia e Tecnologia e desenvolve trabalhos nos seguintes temas: metodologias inovadoras no ensino de Biologia, o uso de softwares educacionais na abordagem dos conteúdos de Biologia, utilização da robótica em sala de aula, jogos educativos, e tecnologia da informação e comunicação. Mentor da equipe de robótica do SESI na cidade João Pessoa, Paraíba, Brasil, onde conquistou o prêmio de primeiro lugar na categoria de pesquisa com solução inovadora no torneio da First Lego League – FLL World Class na etapa regional de Natal-RN (2014).

Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita: Doutora em Educação na área de concentração em Educação, Comunicação e Cultura pela Universidade Federal da Paraíba, bolsista CAPES fez doutorado sanduiche na Universidade de Lisboa. Professora Adjunta da Universidade Estadual da Paraíba faz parte do corpo permanente dos Programas de Pós-graduação Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática e Mestrado Profissional em Formação de Professores da Educação Básica da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Com publicações em periódicos especializados, trabalhos em anais de eventos nacionais e internacionais, capítulos de livros e livros publicados. Possui três softwares educativos sobre games no ensino. Orientadora de trabalhos de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso, de especialização, mestrado e coorientação de doutorado com ênfase nas áreas de tecnologia e aquisição do conhecimento, tecnologia e ensino de ciências e matemática, TIC e formação de professores, letramento digital, didática e metodologia das ciências. Coordenadora do Grupo de Pesquisa TDAC- Tecnologias Digitais e Aquisição do Conhecimento (cadastrado no CNPq desde 2002). Membro da Rede Brasileira de Jogos eletrônicos e da Comunidade Científica Portuguesa de Videojogos.