

Avaliação de um Objeto de Aprendizagem para o ensino de Biologia à Educação Básica

Evaluation of a Learning Object for the teaching of Biology for Basic Education

Karina Nomidome de Senna

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
karinanomidome@gmail.com

.....

Ana Maria de Andrade Caldeira

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
ana.caldeira@unesp.br

Resumo

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na sala de aula pode potencializar as práticas de ensino e aprendizagem. Entre as ferramentas digitais a serem utilizadas na escola, destacam-se os Objetos de Aprendizagem (OA) virtuais. A presente pesquisa objetivou submeter à avaliação discente um OA para o ensino de Ciências, na área específica de parasitologia, denominado *Aprendendo sobre Parasitologia*, constituído pelos conceitos de classes parasitárias e as doenças relacionadas mais comuns. O OA em questão foi desenvolvido junto ao Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada, por meio de uma equipe interdisciplinar. O ambiente representado pelo OA caracteriza o interior e exterior de uma escola rural, sendo estas cenas compostas por representações de déficits de saneamento básico e falta de higiene pessoal e, portanto, as doenças e seus vetores são representadas ali. Para a avaliação do potencial de ensino-aprendizagem, o OA foi aplicado em uma sala do 7º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências da Natureza, e a avaliação ocorreu por meio da aplicação de atividades que identificaram as concepções sobre parasitologia antes e após a utilização do OA. De acordo com os resultados, afirma-se que o OA foi eficaz para a aprendizagem sobre os conceitos de parasitologia na turma pesquisada, uma vez que a maioria dos alunos respondeu às questões da avaliação pós utilização da ferramenta. Conclui-se, assim, que o Objeto proporciona a professores e alunos mais uma alternativa de ensino-aprendizagem, que poderá ser bem eficaz em sala de aula conforme a mediação e orientação do professor.

Palavras-chave: Tecnologia educacional. Biologia. Educação básica.

Abstract

The enforcement of information and communication technologies in the classroom can enhance teaching and learning practices. Among some of the digital tools that may be used at school, are the virtual Learning Objects (LO). The present research goal was to submit to a student evaluation, the LO named *Aprendendo sobre Parasitologia*, used for the teaching of Science in the specific area of parasitology, and constituted by the concepts of parasitic classes and its most common related diseases. The present LO was developed by the Laboratory of Applied Technology Information, by an interdisciplinary team. The environment illustrated in the LO is characterized by the interior and exterior of a rural school, where these two scenes are representing basic sanitation deficits and lack of personal hygiene, along with the parasitary diseases and their vectors. In order to evaluate its teaching-learning potential, the LO was applied in a classroom of the 7th year of elementary school, in the Nature Sciences discipline, and the evaluation occurred by the application of activities that identified conceptions about parasitology before and after the use of LO. According to the results, the LO was effective in the learning about concepts of parasitology in the researched class, since most of the students answered correctly the questions of the evaluation after using the tool. It is concluded, therefore, that the Object provides teachers and students a teaching-learning alternative that can be very effective in the classroom according to the teacher's mediation and orientation.

Key words: Educational technology. Biology. Basic education.

Introdução

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em nosso cotidiano é recorrente para as mais diversas atividades, assim como para a potencialização das práticas de ensino e aprendizagem. O computador, os diferentes softwares educacionais, as pesquisas realizadas na Internet e diversas outras TIC podem ser utilizados pelo professor como ferramentas de apoio ao ensino (MERCADO; SILVA; GRACINDO, 2008).

A escola deve buscar inovação, uma vez que está inserida numa sociedade em que a tecnologia avança rapidamente e a distância entre aqueles que têm e os que não têm acesso à Internet, cresce a cada dia. De acordo com Lobler, Pretto e Bolzan (2013), ao se equipar as escolas com as recentes tecnologias, tem-se um claro resultado da familiarização dos alunos com as ferramentas digitais, além de ser uma alternativa à exclusão do conhecimento tecnológico.

É preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso realmente faça a diferença entre os alunos, portanto, não basta apenas utilizar as TIC, é preciso que a tecnologia escolhida esteja de acordo com o conteúdo a ser desenvolvido pelo professor, fazendo parte de seu planejamento da aula. Neste sentido, para se adaptar à comunicação midiaticizada do conhecimento, o docente precisa reconhecer o

papel da tecnologia como um recurso de aprendizagem e entender-se como um cooperador na construção do conhecimento pela mediação tecnológica, atuando como um crítico e questionador diante das informações expostas (HACK; NEGRI, 2010).

Entretanto, cabe enfatizar que o papel do professor não é substituído diante da inserção das TIC na sala de aula, mas sim, repensado. A adoção das TIC no contexto escolar não significa excluir outras formas de ensino, como, por exemplo, as tradicionais aulas expositivas, mas sim, abrir caminhos para uma variedade de metodologias educacionais a serem adotadas pelo docente (HACK; NEGRI, 2010).

Entre estes recursos digitais, destacam-se os Objetos de Aprendizagem (OA) virtuais, os quais são baseados no estímulo ao raciocínio e ao pensamento crítico, trazendo questões relevantes aos alunos e oferecendo-lhes oportunidade de exploração dos fenômenos (MERCADO; SILVA; GRACINDO, 2008). Os OA proporcionam situações de aprendizagem em que o educador assume o caráter de mediador e o aluno, de sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem (AUDINO; NASCIMENTO, 2010).

Pensando no papel dos OA no processo de ensino e aprendizagem, o presente trabalho objetivou apresentar, como uma alternativa ao ensino de parasitologia ao 7º ano do Ensino Fundamental, um Objeto de Aprendizagem, denominado *Aprendendo sobre Parasitologia*, constituído por elementos textuais e visuais sobre conceitos de classes parasitárias e as doenças relacionadas mais comuns.

O trabalho aqui exposto é, então, dividido em seções para maior entendimento do leitor sobre a pesquisa realizada. As próximas seções dividem-se na apresentação teórica sobre a Transposição Didática, Educação Tecnológica e Educação em Saúde, englobando conceitos de TIC, OA e parasitologia. Após, serão apresentadas as práticas metodológicas e os resultados obtidos a partir do contato dos alunos com o Objeto de Aprendizagem desenvolvido.

A sala de aula, a Transposição Didática e as TIC

As Tecnologias da Informação e Comunicação, como o computador e a Internet, estimulam a autonomia e a emancipação do aluno. Mercado, Silva e Gracindo (2008) afirmam que, com a presença de materiais digitais em sala de aula, alunos e professores possuem inúmeros recursos que facilitam o preparo das aulas ou a realização de trabalhos escolares, por exemplo. Desta forma, os processos de ensino e aprendizagem ganham dinamismo e poder de comunicação não existentes anteriormente.

Deparamo-nos, portanto, com dois personagens: o professor, que vem de uma cultura tecnológica mais arcaica, e o aluno, familiarizado com os recursos da tecnologia digital atual. Hack e Negri (2010) corroboram que as tecnologias digitais são recursos muito próximos dos alunos, portanto, utilizá-las em favor da educação torna-se o desafio do professor, que precisa se apropriar dessas ferramentas e integrá-las ao seu cotidiano de sala de aula.

Neste sentido, Libâneo (2011) expõe que os professores “estilo professor-transmissor de conteúdo”, que se contentam em transmitir a matéria que está no

livro didático, por meio de aula expositiva, agora precisam se tornarem professores “estilo professor-mediador”, que desejam ensinar de modo eficaz, com uma aprendizagem mais sólida dos alunos. De acordo com Mercado, Silva e Gracindo (2008), as TIC podem ser um recurso auxiliar para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, no qual o foco da educação passa a ser o aluno, inseridos em um ambiente favorável que desperta o seu interesse, motivando-o a explorar, a pesquisar e a refletir, em conjunto com o professor.

Entretanto, apesar do exposto e das múltiplas possibilidades que as TIC oferecem, os livros ou apostilas são ainda os recursos didáticos mais comuns nas salas de aula brasileiras. Estes são estruturados de modo que seus tópicos estejam encadeados numa sequência curricular, cada um com sua coerência interna (SILVA, 2016). Entretanto, Vasconcelos e Souto (2003), apontam que estes tópicos, repletos de conteúdos fragmentados, não permitem a interdisciplinaridade e poucas vezes contemplam a realidade do aluno. Os autores afirmam, então, que o processo de Transposição Didática é realizado de forma inadequada (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

A escola, dentre suas principais funções, tem o papel da disseminação da cultura e dos saberes estabelecidos, ou seja, dos conhecimentos produzidos pela humanidade. No entanto, o conhecimento produzido e aquele ensinado em sala de aula possuem diferenças significativas (ALVES FILHO, 2000). Uma possibilidade para entender essas diferenças e transformações é fazer uso do conceito de Transposição Didática.

A Transposição Didática estabelece a existência de três estatutos, patamares ou níveis para o saber: o saber sábio; o saber a ensinar e o saber ensinado. Assim, o processo da Transposição Didática transforma o saber sábio em saber a ensinar (CHEVALLARD, 1991). Enquanto o primeiro apresenta-se ao público através das publicações científicas, o saber a ensinar se faz por meio dos livros didáticos e manuais de ensino (ALVES FILHO, 2000).

Assim, a Transposição Didática deve compreender os processos de descontextualização, no qual o saber sábio (ou científico) precisa ser extraído do seu contexto de origem e recontextualizado para um determinado nível de ensino, transformando-se em saber escolar (ou a ser ensinar); e processos de despersonalização, visto que o saber a ser ensinado não mais se associa ao seu fundador (CHEVALLARD, 1991).

Outro aspecto de grande importância no saber ensinado é o da “prática social de referência”, o qual refere-se à necessidade de relacionar os conteúdos com a cultura e o cotidiano dos estudantes. A prática social de referência é importante porque ela pode evitar que o professor se aproprie de exemplos que não fazem parte da cultura do estudante e, por isso, não lhes são significativos (ALVES FILHO, 2000).

Assim, saber a importância da Transposição Didática, bem como a relevância das práticas sociais de referência, faz-se necessário ao professor que pretende desenvolver um ensino mais contextualizado e com conteúdos menos fragmentados do que aqueles dos livros textos (ALVES FILHO, 2000).

Os materiais didáticos digitais: os Objetos de Aprendizagem

Os materiais didáticos digitais, utilizados para fins educativos, podem ser considerados inseridos na área da Educação Tecnológica, conceito que implica *saber usar* a tecnologia e ainda analisar a sua evolução e repercussão na sociedade. Audino e Nascimento (2010) afirmam que algumas das tecnologias em que as instituições de ensino podem se apoiar são os Objetos de Aprendizagem (OA), recursos que proporcionam a possibilidade ao aluno de ser ativo em seu processo de ensino e aprendizagem e ao professor de realizar a mediação deste processo.

Os OA melhoram a qualidade do ensino, proporcionando aos tutores, alunos e administradores, diversas ferramentas facilitadoras, as quais formam e consolidam um saber novo, quando o Objeto de Aprendizagem é manipulado para este contexto (MACHADO; SILVA, 2005).

Wiley (2000) entende que um Objeto de Aprendizagem se caracteriza como qualquer recurso digital utilizado para o suporte ao ensino. O autor descreve os OA como “representações de abstrações do mundo real” (WILEY, 2000, p. 5). De acordo com Machado e Silva (2005), o OA tem como função atuar como recurso didático interativo, abrangendo um segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem. Sendo assim, um OA pode dispor de qualquer mídia ou formatação, pode ser uma simples animação, realidade virtual, arquivos de texto e simulação, dentre outros (BRASIL, 2007).

A definição do termo *Objeto de Aprendizagem* ainda é vaga. Por ser um termo novo, ainda não há uma definição oficial referente ao seu significado. Entretanto, há o consenso entre os mais diversos autores de que deve existir nele um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do usuário e que sua construção seja de forma a facilitar a reutilização dentro de outros contextos de aprendizagem.

Há diversos fatores que favorecem o uso dos OA na área educacional, como a flexibilidade (os OA podem ser reutilizados sem nenhum custo com manutenção); facilidade para atualização; customização (cada instituição educacional pode utilizar-se dos Objetos e arranjá-los da maneira que mais convier), interoperabilidade (os OA podem ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo); reutilização (os OA são disponibilizados em bancos de dados online) e interatividade com o usuário (SILVA, 2016).

Para a eficácia do OA no contexto escolar, é importante que a sua construção se dê de modo interdisciplinar, a partir da colaboração de três subequipes: a pedagógica, a tecnológica e a de design. Estas buscam sempre um objetivo em comum, cada uma contribuindo com sua especialidade (LIMA et al., 2007). Conclui-se então que a sua construção deve ser metodicamente planejada e desenvolvida, apoiada sempre no processo de Transposição Didática, a fim de que o conteúdo teórico do OA seja apreendido pelo aluno.

A Educação em Saúde e a parasitologia

A interface entre educação e saúde está presente em várias pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências. Desde 1971, discussões sobre saúde e doença foram incorporadas ao currículo escolar brasileiro, primariamente abordadas em disciplinas como Higiene, Nutrição e Dietética ou Educação Física (BRASIL, 2018). Em 1971 a Educação em Saúde foi formalmente introduzida no currículo escolar brasileiro, através da Lei nº 5.692, sob a designação genérica de Programa de Saúde, com o objetivo de “levar a criança e o adolescente ao desenvolvimento de hábitos saudáveis quanto à higiene pessoal, alimentação, [...] permitindo-lhes a sua utilização imediata no sentido de preservar a saúde pessoal e a dos outros” (BRASIL, 1971).

Atualmente, a Educação em Saúde é abordada principalmente nas disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental, e Biologia, no Ensino Médio (BRASIL, 2018). É compreendida como qualquer combinação intencional de experiências de aprendizagem com objetivo de facilitar medidas comportamentais ou ações sobre os determinantes sociais da saúde a serem adotadas por pessoas ou comunidades (ASSIS et al., 2010).

A Educação em Saúde na escola envolve a formação de atitudes e valores que levam o aluno ao comportamento autônomo, revertendo em benefício à sua saúde e daqueles que estão à sua volta. Neste sentido, a educação não se limita a dar conhecimentos; preocupa-se em motivar o aprendiz, a análise e a avaliação de fontes de informações e em tornar o aluno capaz de adotar práticas comportamentais com base no conhecimento (ASSIS et al., 2010).

No Brasil, o parasitismo intestinal constitui-se como um dos mais sérios problemas de saúde pública, afetando, especialmente, o desenvolvimento físico, psicossomático e social dos indivíduos acometidos. As doenças parasitárias estão associadas a determinantes sociais e ambientais, mostrando elevada prevalência em regiões com déficit em educação, hábitos higiênicos, precárias condições de habitação, abastecimento de água potável e saneamento básico (GOMES et al., 2016).

Os parasitas de importância médica e ambiental estão classificados em dois reinos: Protista e Animalia. Os que parasitam os humanos estão incluídos em cinco grandes filos: Protozoa (animais unicelulares), Platyhelminthes (vermes achatados), Nematoda (vermes redondos), Acantocephala (vermes arredondados, com pseudo-segmentação e apresentando uma probóscida armada de ganchos) e Arthropoda (insetos e ácaros em geral) (NEVES et al., 2011).

Gomes et al. (2016) afirmam que a inserção de práticas de Educação em Saúde na rotina escolar de municípios endêmicos é uma alternativa para a construção de conhecimentos que estimulem práticas e atitudes preventivas nas comunidades.

Apesar das vantagens da utilização dos OA em sala de aula, considerando o atual espaço escolar para a promoção da saúde, o livro didático é a única fonte de divulgação sobre os riscos das parasitoses. Assis et al. (2010) apontam que

o ensino de Ciências, com relação à abordagem de temas relacionados à saúde no âmbito escolar, enfrenta problemas específicos, pautados na necessidade de superação dos modelos tradicionais de ensino. Estratégias interativas de ensino tais como jogos, modelos e Objetos de Aprendizagem possibilitam que o aluno identifique situações da sua própria vida, possibilitando a geração de diálogos sobre o seu cotidiano, práticas e riscos às quais está sujeito.

Metodologia

A pesquisa foi dividida em duas fases; a primeira refere-se à construção do OA e a segunda, de cunho qualitativo, refere-se a coleta e análise dos dados.

Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem

O Objeto de Aprendizagem, denominado *Aprendendo sobre Parasitologia*, foi desenvolvido junto ao Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada (LTIA) da Universidade Estadual Paulista (Unesp) campus Bauru, através de uma equipe interdisciplinar composta de designers e de um programador, constituindo um grupo de profissionais no qual cada um contribui com sua especialidade, como sugere Lima et al. (2007).

O OA, visando sua aplicação no Ensino Básico, especificamente nos últimos anos do Ensino Fundamental, foi elaborado pela equipe pedagógica, constituída no presente trabalho por duas graduandas em Licenciatura em Ciências Biológicas e duas docentes responsáveis. A equipe inicia o processo de criação do OA com a escolha do conteúdo que será abordado, decidindo por temas com os quais os alunos da escolaridade alvo apresentam maiores dificuldades de aprendizado. A equipe pedagógica então elabora um design pedagógico, escolhendo como será abordado o tema, estabelecendo objetivos e o contexto (LIMA et al., 2007).

O Objeto de Aprendizagem desenvolvido engloba nove doenças parasitárias, sendo especificados oito parasitas diferentes. São estes e suas respectivas doenças: *Entamoeba coli* - Amebíase; *Giardia lamblia* - Giardíase; *Ascaris lumbricoides* - Ascaridíase; *Plasmodium* sp. - Malária; *Taenia saginata* - Teníase; *Taenia solium* - Teníase e Cisticercose; *Toxoplasma gondii* - Toxoplasmose. Tal conteúdo teórico abordado no OA foi escolhido de acordo com as maiores taxas de prevalência das parasitoses mais frequentes no Brasil, entre os anos de 2010 e 2017.

Uma interface bem elaborada permite ao usuário utilizar a ferramenta tecnológica com facilidade e Lima et al. (2007) afirmam ser um grande desafio conciliar usabilidade e design. Desta forma, o design pedagógico foi compartilhado e estruturado junto à equipe tecnológica – constituída por graduandos de Design e Ciências da Computação –, na forma de um roteiro, esboços e *brainstorms*, a fim de que a usabilidade, design e teoria estivessem vinculados no produto final.

Os elementos visuais foram desenhados e vetorizados pelos designers do LTIA, a partir da ferramenta de criação e vetorização de imagens, Adobe Illustrator CC.

Uma vez vetorizadas, as imagens foram, então, melhoradas através do Adobe Photoshop CC, e, quando finalizadas, as mesmas foram transformadas em recursos de animação pelo programador, através do software *http-server*, um programa que trabalha sobre o Node.js para criar um servidor local de hospedagem do OA e servir como local de testes. O OA foi escrito em linguagem Web e em JavaScript, este último baseado na biblioteca PIXI.js.

Todo o ambiente do OA foi baseado no método *point and click* (apontar e clicar) de interação com o usuário, no qual o usuário explora o cenário com o auxílio do mouse, visto que se trata do método mais comum e intuitivo para aprendizagem em crianças e adolescentes (INKPEN, 2001).

O ambiente criado pelo OA é a área interna e externa de uma escola rural, na qual estão presentes alguns indivíduos representados fisionomicamente como alunos de Ensino Fundamental. Em seu interior, há a cena composta por um quadro-negro (Figura 1a) e outra, pelo armário de livros (Figura 1c). No exterior desta escola rural desenhada, observa-se um pasto, horta, poço artesiano e um chiqueiro (Figura 1b). Estas cenas, com exceção do armário de livros, são compostas de representações de má higienização de alimentos, déficits de saneamento básico e falta de higiene pessoal e, portanto, as doenças e seus vetores são representadas ali (Figuras 1a e 1b). As ilustrações simulam, visualmente, a realidade vivenciada em muitas regiões do Brasil. Desta forma, estas imagens têm uma fácil decodificação pelos alunos, uma vez que se relacionam a fatos concretos.

Figura 1 – Cenas do OA:

a) Sala de aula; b) Cena exterior; c) Armário da sala de aula.



Fonte: Próprias autoras (2018).

Avaliação do Objeto de Aprendizagem

Para a avaliação do potencial de ensino-aprendizagem deste OA em questão, o mesmo foi aplicado em uma sala de aula do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Bauru (SP). Ao todo, 29 alunos participaram da pesquisa.

Evitando apenas a utilização lúdica do Objeto de Aprendizagem, uma sequência didática foi elaborada para sua aplicação em sala de aula, buscando introduzir e aprofundar alguns conceitos de parasitologia.

A aplicação da sequência didática ocorreu em uma aula dupla de Ciências da Natureza, aproximadamente, durante 1 hora e 40 minutos, na qual os alunos, em sala de aula, foram apresentados à atividade que iriam realizar e depois foram direcionados à sala de informática da escola para acessarem ao OA. É válido ressaltar que nenhum conceito de parasitologia foi retomado com os alunos e

nenhuma justificativa do porquê utilizarem um Objeto de Aprendizagem foi apresentada.

Os alunos foram avaliados por meio de atividades que identificaram as concepções sobre parasitologia antes da utilização do Objeto de Aprendizagem e após o contato e a utilização do OA desenvolvido.

A interação com os alunos se deu entre as pesquisadoras e a professora titular da turma, a qual seguiu as solicitações de não apresentar conceitos ou resolver os questionamentos conceituais dos alunos, os quais foram surgindo durante a utilização do OA.

Para a análise de dados, foram elaboradas categorias, objetivando identificar a aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados durante a sequência e o estabelecimento de relações entre os agentes parasitários, as doenças acometidas e a sua relação com o meio ambiente.

Resultados e discussão

O OA foi aplicado em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Bauru (SP). Foram realizadas avaliações antes e após a utilização do Objeto de Aprendizagem. Não foi realizada uma aula introdutória ou retomada de conceitos da parasitologia: os alunos já haviam assistido a uma aula sobre o tema semanas antes da aplicação do OA. As avaliações eram compostas de nove questões discursivas (Quadro 1). Foram aplicadas as mesmas avaliações nos dois momentos de pesquisa (antes e após a utilização do OA).

Quadro 1 – Questionário utilizado para a avaliação do Objeto de Aprendizagem

Questão	Enunciado
1	O que é parasitologia?
2	O que é ciclo de vida de um parasita?
3	Qual é a diferença entre hospedeiro definitivo e hospedeiro intermediário?
4	O que é um vetor?
5	Como podemos contrair algumas parasitoses?
6	Como podemos nos prevenir da maioria das parasitoses?
7	Os parasitas são apenas visíveis a olho nu? Quais são alguns sintomas que revelam que estamos infectados?
8	Existem parasitas que podem causar mais de uma doença? - Dê um exemplo, se existir.
9	Dê exemplos de como pode ocorrer a contaminação de um indivíduo por um parasita

Fonte: Próprias autoras (2018).

Após a coleta de dados, fez-se uma categorização para a análise dos resultados. Os alunos foram identificados por números, de 01 a 29 e, de acordo com os dois momentos da pesquisa, eles foram ainda identificados pela sigla CP (Conhecimentos Prévios), no momento anterior à utilização do OA e por CA (Conhecimentos Após), no momento posterior à utilização da ferramenta. Na

análise dos dados da turma obtiveram-se os principais resultados discutidos a seguir.

Tabela 1 – Categorização das respostas de CP da Questão 1 - *O que é parasitologia?*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam que é uma ciência responsável por estudar os parasitas	CP3, CP4, CP5, CP10, CP13, CP14, CP17, CP25
Alunos que responderam que é uma profissão	CP7, CP8
Alunos que responderam que é o estudo dos parasitas	CP2, CP9, CP12, CP24, CP26, CP11, CP15, CP16, CP19, CP22, CP21, CP23
Alunos que responderam que é uma matéria	CP6
Alunos que responderam que é o próprio parasita	CP20
Alunos que não souberam responder	CP1, CP18, CP27, CP28, CP29

Fonte: Próprias autoras (2018).

A partir dos resultados da Tabela 1, infere-se que os alunos confundem os conceitos de Ciência, profissão e disciplina escolar. A parasitologia é uma Ciência, da área da Saúde e da Biologia, que atua no estudo dos parasitas, seus hospedeiros e as relações entre eles. Engloba os filos Protozoa (protozoários), do reino Protista e Nematoda (nemátodes), Annelida (anelídeos), Platyhelminthes (platelmíntes) e Arthropoda (artrópodes), do Reino Animal (NEVES et al., 2011; UFRGS, 2018). Apesar da maioria dos alunos ter noção de que a parasitologia é responsável por estudar os parasitas, a incidência de respostas errôneas e de alunos que não souberam responder à questão é alta. Quando comparamos com as respostas destes mesmos alunos, após a aplicação do Objeto de Aprendizagem em questão (Tabela 2), percebe-se que todos os alunos foram capazes de responder à questão, assim como a incidência de respostas adequadas e mais elaboradas foi mais alta em relação às respostas anteriores.

Tabela 2 – Categorização das respostas de CA da Questão 1 - *O que é parasitologia?*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam que é uma ciência responsável por estudar os parasitas (ou o estudo científico dos mesmos)	CA2, CA4, CA9, CA11, CA12, CA13, CA15, CA16, CA17, CA20, CA23, CA24, CA25, CA27, CA6, CA18
Alunos que responderam que é o estudo dos parasitas	CA3, CA8, CA14, CA19, CA21, CA22, CA26, CA7
Alunos que responderam que é o estudo dos parasitas e suas doenças	CA1, CA28
Alunos que responderam que, além do estudo dos parasitas, ainda é um estudo dos vegetais e animais	CA5, CA10, CA29

Fonte: Próprias autoras (2018).

Ainda de acordo com a Tabela 2, na resposta que se refere ao “estudo dos vegetais e animais”, os alunos podem ter aferido que algumas plantas também podem ser afetadas por algumas espécies de parasitas, assim como os animais. Quando se estuda, no ramo médico ou da saúde, as doenças parasitárias, além do parasitismo nos animais, existe também categorias de associação entre organismos em plantas, fungos, bactérias e até mesmo vírus (UFRGS, 2018).

A questão 3 da atividade referia-se à diferenciação entre hospedeiro definitivo e intermediário. Os alunos pontuaram as diferenças de acordo com o período de tempo, ou seja, no hospedeiro definitivo os parasitas permaneceriam “para sempre” ou “por muitos anos” (CP6), já no hospedeiro intermediário, os parasitas permaneceriam “por pouco tempo” ou “alguns dias”. Na análise desta questão, alguns alunos não souberam responder ou responderam inadequadamente. O aluno CP2 ainda relacionou o tipo de hospedeiro com a eficácia do tratamento medicinal: “O hospedeiro definitivo são aqueles [parasitas] que não saem do hospedeiro. E o intermediário sai do hospedeiro e pode ser morto por remédios” (Tabela 3).

Ainda com relação à questão 3, o aluno CP6 diferenciou os dois tipos de hospedeiros por meio da relação dos parasitas com os hospedeiros: “Definitivo é que fica em uma só espécie. Intermediário é que fica em várias espécies” (CP6). Apesar de não ter elaborado muito bem a resposta, pode-se inferir que o aluno possui uma certa noção do conceito questionado. Assim como os alunos que definiram o hospedeiro definitivo como “aquele que só mora em um lugar” e o intermediário como “aquele que vai se mudando” (Tabela 3), visto que, de acordo com a Sociedade Brasileira de Parasitologia (SBP, 2018), o hospedeiro definitivo é conceituado como “aquele que apresenta o parasita em sua fase de maturidade ou em fase de reprodução sexuada” e o intermediário como “aquele que apresenta o parasita em sua fase larvária ou assexuada”, ou seja, para que o parasita consiga se reproduzir, este precisa se desenvolver parcialmente em um hospedeiro intermediário, no qual o parasita fica por um período curto de tempo, para depois se alojar em um hospedeiro definitivo, no qual o parasita se aloja por um período maior de tempo e se desenvolve por completo, sendo capaz de se reproduzir (SCHIAVO, 2018).

Após a utilização do OA não se encontrou melhora nas respostas, como observado na Tabela 4. Muitos alunos ainda diferenciaram os dois tipos de hospedeiro por meio da relação temporal. O número de alunos que não responderam à questão adequadamente foi maior e ainda existe um número considerável de alunos que não souberam responder à questão, revelando que o Objeto de Aprendizagem pode não ter sido suficiente para o enriquecimento da aprendizagem dos alunos diante desta questão ou, ao menos, que a explicação referente aos tipos de hospedeiros tenha sido insuficiente, uma vez que está hospedada na tela do “Armário”, no livro “Parasitologia” (Figura 1c).

Tabela 3 – Categorização das respostas de CA da Questão 3 - Qual é a diferença entre hospedeiro definitivo e hospedeiro intermediário? (continua)

Respostas	Alunos
Alunos que definiram hospedeiro definitivo como “para sempre” ou “por muito tempo” e o intermediário como “por pouco tempo” ou “alguns dias”	CP3, CP4, CP17, CP24, CP5, CP10, CP7, CP8, CP12, CP13, CP14, CP29, CP26
Alunos que definiram o hospedeiro definitivo como “aquele que só mora em um lugar” e intermediário como “aquele que vai se mudando”	CP9, CP23, CP25
Alunos que não responderam à pergunta adequadamente	CP20

Fonte: Próprias autoras (2018).

Tabela 3 – Categorização das respostas de CA da Questão 3 - *Qual é a diferença entre hospedeiro definitivo e hospedeiro intermediário?* (conclusão)

Respostas	Alunos
Alunos que correlacionaram o modo de vida parasitário com os diferentes hospedeiros	CP28, CP21
Alunos que diferenciaram os tipos de hospedeiros por serem mortos ou não com remédios	CP2
Alunos que diferenciaram os tipos de hospedeiros por serem espécie-específicos ou não	CP6
Alunos que não souberam responder	CP1, CP11, CP15, CP16, CP18, CP19, CP27, CP22

Fonte: Próprias autoras (2018).

Tabela 4 – Categorização das respostas de CP da Questão 3 - *Qual é a diferença entre hospedeiro definitivo e hospedeiro intermediário?*

Respostas	Alunos
Alunos que definiram hospedeiro definitivo como “para sempre” ou “por muito tempo” e o intermediário como “por pouco tempo” ou “alguns dias”	CA4, CA14, CA21, CA8, CA7, CA10, CA12, CA13, CA24, CA27, CA29, CA6, CA11, CA2
Alunos que definiram o hospedeiro definitivo como “aquele que só mora em um lugar” e intermediário como “aquele que vai se mudando”	CA23, CA9
Alunos que diferenciaram os tipos de hospedeiros por serem mortos ou não com remédios	CA17
Alunos que não responderam adequadamente	CA3, CA5, CA18, CA25, CA26, CA20
Alunos que não souberam responder	CA1, CA15, CA16, CA19, CA22, CA28

Fonte: Próprias autoras (2018).

A quarta questão da avaliação referia-se ao termo “vetor”: *O que é um vetor?* A maioria dos alunos não soube responder, enquanto alguns responderam inadequadamente, outros não responderam à questão e alguns poucos tentaram expressar o que lembravam ou sabiam sobre o termo: *“Eu acho que é um tipo de parasita com doenças”* (CP6) (Tabela 5).

Tabela 5 – Categorização das respostas de CP da Questão 4 - *O que é um vetor?*

Respostas	Alunos
Alunos que definiram vetor como o próprio parasita	CP5, CP6, CP24, CP21
Alunos que não responderam	CP14
Alunos que responderam “um tipo de parasita com doenças”	CP23
Alunos que não responderam adequadamente	CP8, CP20, CP25
Alunos que não souberam responder	CP1, CP2, CP3, CP4, CP7, CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP15, CP16, CP17, CP18, CP19, CP22, CP26, CP27, CP28, CP29

Fonte: Próprias autoras (2018).

Tabela 6 – Categorização das respostas de CA da Questão 4 - *O que é um vetor?*

Respostas	Alunos
Alunos que definiram o vetor como o mosquito transmissor do parasita	CA1, CA6, CA8
Alunos que definiram o vetor como o “veículo” ou “transporte” do parasita ou “o que carrega” o parasita	CA2, CA10, CA29, CA13, CA27, CA16, CA24, CA26, CA25
Alunos que definiram o vetor como o animal que carrega o parasita	CA14, CA21
Alunos que definiram o vetor como aquele que carrega o parasita e o contamina	CA3, CA4, CA9
Alunos que definiram como aquele que carrega o parasita para o hospedeiro	CA7, CA11, CA17, CA12, CA18
Alunos que definiram o vetor como “qualquer órgão que sirva de veículo para um parasita”	CA19, CA20, CA22
Alunos que responderam à pergunta com definições variadas: “o que carrega os sintomas”, “mosquito transmissor do Nordeste”	CA5, CA15, CA23, CA28

Fonte: Próprias autoras (2018).

Os alunos, após a utilização do OA, responderam, de modo mais elaborado, que o vetor é o transporte ou o veículo do parasita, utilizando termos como “contaminação”, “hospedeiro” e outros (Tabela 6). Verificou-se, portanto, que o Objeto de Aprendizagem influenciou positivamente as respostas dos alunos. O aluno CA28 ainda correlacionou a definição do vetor com uma situação retratada no OA: “*O vetor é o transporte do parasitas, por exemplo, o mosquito transmissor que existe no nordeste*”.

De acordo com Schiavo (2018) e a Sociedade Brasileira de Parasitologia (SBP, 2018), o vetor, também denominado “hospedeiro paratênico” ou “hospedeiro de transporte”, é o hospedeiro intermediário no qual o parasita não se desenvolve ou reproduz, mas permanece viável até alcançar o hospedeiro definitivo. Trata-se de um hospedeiro que o parasita utiliza apenas para ser passado de um hospedeiro a outro, isto é, o vetor se configura como “transporte” do parasita.

A questão: *Existem parasitas que podem causar mais de uma doença?* foi o item 8a da avaliação. Muitos alunos não souberam responder e os que responderam, fizeram de forma equivocada, segundo suas concepções prévias (Tabela 7). Após a utilização do OA, a maior parte dos alunos respondeu corretamente, enquanto houve uma queda na taxa de alunos que não souberam responder à questão (Tabela 8). Entretanto, a análise das respostas ainda revelou que a) alguns alunos não souberam responder à questão por suas concepções prévias, b) responderam erroneamente após a utilização do OA (os alunos CA1, CA21 e CA25, por exemplo), c) alunos que anteriormente haviam respondido de maneira correta, ou seja, que existem parasitas capazes de causar mais de uma doença, e após a utilização do OA responderam erroneamente (CA3, CA14, CA28) e d) entretanto, os alunos CP11 e CP23, que antes não responderam a questão adequadamente ou a deixaram em branco, agora atenderam corretamente à questão.

Tabela 7 – Categorização das respostas de CA da Questão 8a - *Existem parasitas que podem causar mais de uma doença?*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam “sim”	CP2, CP3, CP4, CP5, CP14, CP9, CP7, CP19, CP22, CP20, CP26, CP28
Alunos que responderam “não”	CP10, CP12, CP27, CP29
Alunos que não souberam responder	CP1, CP6, CP8, CP13, CP15, CP16, CP17, CP18, CP21, CP24, CP25
Alunos que não responderam	CP11
Alunos que não responderam adequadamente	CP23

Fonte: Próprias autoras (2018).

Tabela 8 – Categorização das respostas de CP da Questão 8a - *Existem parasitas que podem causar mais de uma doença?*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam “sim”	CA2, CA4, CA7, CA9, CA10, CA17, CA19, CA22, CA26, CA29, CA5, CA6, CA8, CA11, CA13, CA24, CA27, CA20, CA23
Alunos que responderam “não”	CA1, CA3, CA14, CA21, CA28, CA12, CA25
Alunos que não souberam responder	CA15, CA16, CA18

Fonte: Próprias autoras (2018).

Complementando a questão 8a, a questão 8b pedia ao aluno que exemplificasse, caso o parasita pudesse causar mais de uma doença. Na Tabela 9 observa-se que alguns poucos alunos já traziam, como concepção prévia, o exemplo da tênia. Porém, a maioria dos alunos não soube responder, outros não responderam em consequência da questão anterior e, aqueles que citaram um exemplo diferente de tênia estavam equivocados, visto que não citaram parasitas: “*mosquito da dengue*” (CP26), “*a aranha marrom, a larva da mosca, entre outros*” (CP23).

Tabela 9 – Categorização das respostas de CP da Questão 8b - *Dê um exemplo, se existir.*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam “tênia”	CP2, CP7, CP19, CP22
Alunos que deram um exemplo diferente de “tênia”	CP20, CP23, CP26
Alunos que não responderam, porque responderam “não” na questão 8a	CP10, CP12, CP27, CP29
Alunos que não deram um exemplo, mas responderam à questão 8a	CP3, CP4, CP5, CP14
Alunos que não souberam responder	CP1, CP6, CP8, CP13, CP15, CP16, CP17, CP18, CP21, CP24, CP25, CP9, CP28
Alunos que não responderam	CP11

Fonte: Próprias autoras (2018).

Na tabela 10, observa-se os resultados pós utilização do OA. O número de alunos que exemplificaram a tênia como parasita que pode causar mais de uma

doença aumentou. Os alunos que deram um exemplo diferente no primeiro momento da pesquisa, agora deram outro exemplo: “a malária” (CA23) e “vermes” (CA20) - sendo sua concepção enquanto CP20 muito simplista: “o parasita do corpo”. O aluno CP26, agora, localiza-se na categoria “alunos que responderam tênia”.

É importante ressaltar que o aluno 12, mesmo após a utilização do OA (Tabela 20), não alterou sua resposta: “Não existe” (CP12) e “Não, porque cada vírus serve pra uma doença” (CA12). Demonstra-se, nesta última resposta uma possível confusão entre as parasitas e vírus.

Os trabalhos de Santos et al. (1993) e Siqueira e Fiorini (1999) já denunciavam esta mesma confusão presente nas concepções dos alunos cursando o Ensino Fundamental. Talvez tal concepção equivocada esteja relacionada com o fato de os professores e livros didáticos apresentarem o conceito de vírus como “parasitas intracelulares obrigatórios”. Isto é, infere-se que a elucidação para os alunos sobre o modo de vida ou de associação entre os seres vivos não seja desvinculada dos reinos Protista e Animalia, nos quais a parasitologia baseia seus estudos.

Tabela 10 – Categorização das respostas de CA da Questão 8b - *Dê um exemplo, se existir.*

Respostas	Alunos
Alunos que responderam “tênia”	CA2, CA4, CA7, CA9, CA10, CA17, CA19, CA22, CA26, CA29
Alunos que deram um exemplo diferente de “tênia”	CA5, CA20, CA23
Alunos que não responderam, porque responderam “não” na questão 8a	CA1, CA3, CA14, CA21, CA28, CA12, CA25
Alunos que não deram um exemplo, mas responderam à questão 8a	CA11, CA13, CA24, CA27
Alunos que não souberam responder	CA6, CA8, CA15, CA16, CA18

Fonte: Próprias autoras (2018).

Ressalta-se, novamente, que no presente trabalho foram expostos apenas os principais resultados da apresentação do OA à turma do 7º ano. Além destes resultados, obtiveram-se as respostas dos alunos para todas as questões do Quadro 1, bem como as opiniões pessoais dos mesmos e da professora titular da turma.

A professora aprovou o Objeto de Aprendizagem, relatando que os alunos tiveram uma melhora na concentração e no desempenho em atividades relacionadas com o tema. Também solicitou referências de OA dos mais diversos temas, para que ela pudesse dar continuidade às aulas na sala de informática, utilizando-se das TIC.

Todos os alunos afirmaram ter ficado satisfeitos com o método de estudo, alegando que as ilustrações e as fotos reais dos parasitas chamaram sua atenção, beneficiando o foco nos estudos sobre a parasitologia. A maioria deles solicitou que as pesquisadoras retornassem à escola para levar mais Objetos de Aprendizagem, de forma a auxiliá-los nos estudos.

Conclusão

O desafio que gerou a pesquisa foi reunir, num Objeto de Aprendizagem, conceitos de parasitologia que respeitassem a Transposição Didática necessária e descrita por Chevallard (1991), garantindo interatividade digital, a fim de potencializar a aprendizagem.

Neste sentido, afirma-se que o Objeto de Aprendizagem *Aprendendo sobre Parasitologia* é uma válida alternativa de ferramenta para a potencialização do ensino e aprendizagem devido a:

1 – A sua criação e desenvolvimento contou com uma equipe interdisciplinar, sempre supervisionada por professores especializados no assunto; além disso, todos os conteúdos dispostos no OA foram desenvolvidos de modo que respeitassem às teorias da Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991), transformando os textos científicos em textos didáticos-escolares, trabalhando com ilustrações e cenários contextualizados com a realidade dos alunos;

2 – A partir das análises referentes à aplicação do OA em sala de aula, percebe-se que houve eficácia no 7º ano do Ensino Fundamental. Cita-se o exemplo do aluno 11, que anteriormente à utilização do OA não respondeu à avaliação, entretanto, após interagir com a ferramenta, demonstrou melhora no seu rendimento avaliativo. É certo que o Objeto de Aprendizagem pode afetar positivamente alguns alunos e negativamente, outros. As características individuais dos alunos, a realidade de cada sala de aula e ambiente escolar e a metodologia que o professor conduz sua aula pode interferir na eficácia ou na adequada utilização do OA. Assim, ressalta-se a importante discussão da necessidade de o professor saber mediar e direcionar o uso das tecnologias em sala de aula, levando aos alunos metodologias ativas que os provoquem a estudar, pesquisar e conhecer mais sobre o assunto.

3 – O Objeto foi capaz de promover o interesse dos alunos, uma vez que a maioria deles respondeu às questões da avaliação pós utilização da ferramenta, enquanto que, anteriormente à esta, uma grande parte dos alunos simplesmente não respondeu às questões avaliativas.

Conclui-se, portanto, que o OA *Aprendendo sobre Parasitologia* cumpre os requisitos da Transposição Didática de conceitos de parasitologia e proporciona a professores e alunos mais uma alternativa ao ensino e a aprendizagem, que poderá ser bem aceita em sala de aula conforme a mediação e orientação do professor.

Referências

- ALVES FILHO, J. P. de. Regras da Transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 17, n. 2, p. 174-182, 2000.
- ASSIS, S. S. de et al. Educação em Saúde - Proposta de utilização de um modelo no Ensino de Ciências. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2010.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. da. Objetos de aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, n. 10, p. 128-148, 2010.

BRASIL. **Lei nº 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Documento online. 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5692.htm>. Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Saúde. Não consta ano. Documento online. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007. Disponível em: <rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf> Acesso em: 15 mar. 2018.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.

GOMES, S. C. S. et al. Educação em saúde como instrumento de prevenção das parasitoses intestinais no município de Grajaú - MA. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 1, p. 34-45, 2016.

HACK, J. R.; NEGRI, F. Escola e tecnologia: a capacitação docente como referencial para a mudança. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 89-99, 2010.

INKPEN, K. M. Drag-and-drop versus point-and-click mouse interaction styles for children. **Journal ACM**, v. 8, n. 1, p. 1-33, 2001.

LIBÂNEO, J. C. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. In: LIBÂNEO, J. C. **Didática**: Velhos e novos temas. Goiânia: Edição do autor, 2011. p. 4-14.

LIMA, I. S. L. et al. Criando Interfaces para Objetos de Aprendizagem. Brasil. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação a Distância (SEED). In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. A. de. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília, 2007. p. 39-48.

LOBLER, M. L.; PRETTO, D.; BOLZAN, L. M. Percepção dos Alunos a respeito da Inclusão de Tecnologias Digitais no Ensino Público. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 3, 2013.

MACHADO, L. L.; SILVA, J. T. de. Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico em Informática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 2, 2005.

MERCADO, L. P. L.; SILVA, A. M. da; GRACINDO, H. B. R. Utilização didática de objetos digitais de aprendizagem na educação on-line. **EccoS – Revista Científica**, v. 10, n. 1, p. 105-12, 2008.

NEVES, D. P. et al. **A parasitologia humana**. 12ª edição. São Paulo - SP: Atheneu, 2011.

SANTOS, M. G. dos et al. Educação em Saúde em escolas públicas de 1º grau da periferia de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Revista Inst. Medicina Tropical**, v. 35, n. 6, p. 573-579, 1993.

SBP – Sociedade Brasileira de Parasitologia. **Glossário**. 2018. Disponível em: <http://www.parasitologia.org.br/estudos_glossario_H.php>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SCHIAVO, J. **Hospedeiro Intermediário**. 2018. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/hospedeiro-intermediario>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SILVA, J. M. da. Novas Tecnologias em sala de aula. **Revista Ciencia, Salud, Educación y Economía**, n. 10. p. 30-37, 2016.

SIQUEIRA, R. V.; FIORINI, J. E. Conhecimentos e Procedimentos de crianças em idade escolar frente a Parasitoses Intestinais. **Revista Univ. Alfenas**, v. 5, p. 215-220, 1999.

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Parasitologia**. 2018. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/biomedicina/biomedicina-2/habilitacoes/parasitologia>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental- proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. 2000. Documento online. Disponível em: <http://reusability.org/read/>. Acesso em: 28 jan. 2018.

Submetido em 25/08/2018.

Aceito em 26/02/2019.

