

Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas

Caroline Medeiros Martins de Almeida
Letícia Azambuja Lopes
Paulo Tadeu Campos Lopes

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver, aplicar, avaliar e comparar o rendimento, a frequência e a opinião dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, sobre sequências didáticas realizadas de forma tradicional, com sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais com o conteúdo dos sistemas do corpo humano nas aulas de Ciências, através da aplicação de provas, trabalhos e questionários. A população de estudo foi representada por 15 alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal em Sapucaia do Sul, Brasil. O estudo foi realizado durante todo o ano letivo de 2014. As sequências didáticas tradicionais foram elaboradas para serem aplicadas utilizando o quadro negro, livros didáticos e cópias xerocadas e as sequências didáticas eletrônicas foram elaboradas para serem aplicadas utilizando *tablets*, aplicativos e internet. A partir da comparação dos resultados das médias das notas e da frequência dos alunos durante os três trimestres, verificamos que a utilização das sequências didáticas eletrônicas facilitou o processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. *Tablets*. Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa. Sequências Didáticas.

Caroline Medeiros Martins de Almeida é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Atualmente, é Bolsista de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – CAPES, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Endereço para correspondência: Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) Canoas – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Avenida Farroupilha, 8001 – Bairro São José – 92425-900 – Canoas, RS. E-mail: bio_logia1@hotmail.com

Letícia Azambuja Lopes é Doutora em Entomologia. Atualmente, é Bolsista PNPd/CAPES de Pós-doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – CAPES na Universidade Luterana do Brasil/ULBRA. Endereço para correspondência: Universidade Luterana do Brasil/ULBRA Canoas – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Avenida Farroupilha, 8001 – Bairro São José – 92425-900 – Canoas, RS. E-mail: leazambuja@gmail.com

Paulo Tadeu Campos Lopes é Doutor em Fitotecnia. Atualmente, é Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Endereço para correspondência: Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) Canoas – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Avenida Farroupilha, 8001 – Bairro São José – 92425-900 – Canoas, RS. E-mail: pclopes@ulbra.br.

Recebido para publicação em 17/09/2015. Aceito, após revisão, em 16/10/2015.

Acta Scientiae	Canoas	v.17	n.2	p.466-482	maio/ago. 2015
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

Electronic didactic sequences in the teaching of human body: A comparison between performances using conventional teaching practice and the use of technological tools

ABSTRACT

The objective of this study was to develop, apply, evaluate, and compare performance, frequency, and opinion of 8th graders about conventional didactic sequences and electronic didactic sequences based on digital technologies to teach human body systems in Sciences classes. The study was based on tests, schoolwork, and questionnaires, which were answered by 15 8th graders from a municipal public school in the city of Sapucaia do Sul, Brazil during the teaching year of 2014. The conventional didactic sequences were prepared considering the use of a blackboard, textbooks, and copies of teaching materials, while the electronic sequences were conceived to be used in tables, applications, and the internet. The comparison of mean scores and attendance of students during the study period afforded to observe that the use of electronic didactic sequences facilitated teaching and learning process in Sciences classes.

Keywords: Didactic Sequences. Digital Technologies. Significant Learning. Tablets. Teaching of Sciences.

INTRODUÇÃO

É necessário repensar a forma tradicional de ensinar em sala de aula, na qual a memorização e a repetição são consideradas como única forma de aprender, pois essa metodologia empirista, não considera a construção do conhecimento pelos estudantes, fazendo com que os conceitos pareçam desinteressantes e distantes da sua realidade (MENECAIS; FAGUNDES; SAUER, 2015).

Também é de conhecimento da sociedade que o ensino de Ciências tem sofrido críticas quanto à maneira tradicional de como é realizado. Falcão (2011) relata que nos últimos anos, há um consenso na comunidade escolar brasileira de que o ensino de Ciências deve aliar práticas de ensino tradicionais a elementos que promovam o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo dos alunos, dando uma visão real de mundo para detectar os problemas existentes e gerar ferramentas capazes de promover formas de solucioná-los.

Tradicionalmente, o ensino da ciência, de modo geral, esteve voltado à transmissão de modelos, teorias e dos principais conceitos das disciplinas escolares, visando à interpretação e ao funcionamento da natureza, de tal forma que o conhecimento escolar mantinha a forma apenas conceitual (POZO; CRESPO, 2009). A concepção tradicional atribui ao professor o papel de transmissor de conhecimentos e controlador dos resultados obtidos e ao aluno cabe interiorizar o conhecimento que lhe é apresentado, onde a aprendizagem consiste na reprodução da informação (ZABALA, 1998).

Os professores são conscientes de que não existe uma didática perfeita, o que existem são estratégias que funcionam de forma melhor ou pior e de acordo com o público alvo que temos. A utilização de procedimentos metodológicos diversificados que agucem os diferentes sentidos e que coloquem o sujeito da aprendizagem em contato direto com o

objeto de estudo pode promover a construção do conhecimento em Ciências (ANDRÉ, 2014; VIEIRA; PEREIRA; MATOS 2014).

Pesquisas têm sido feitas para demonstrar como as tecnologias digitais podem ser utilizadas na escola, a fim de motivar e viabilizar melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem, como os de Malaggi, Canabarro e Tonezer (2010), Cruz e Neri (2013), Almeida e Lopes (2014), Monteiro e Groenwald (2014), Costa, Almeida e Lopes (2015).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi desenvolver, aplicar, avaliar e comparar o rendimento, a frequência e a opinião dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental sobre sequências didáticas realizadas de forma tradicional com sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais, com o conteúdo dos sistemas do corpo humano, nas aulas de Ciências, através da aplicação de provas, trabalhos e questionários.

Tecnologias digitais e ensino

Com o surgimento da Revolução Digital, houve mudanças importantes nas sociedades e culturas de todo o mundo, influenciando o homem em níveis individuais e coletivos pelo impacto das tecnologias digitais sobre o pensamento, surgindo desse contexto uma nova cultura, a hipercultura. As pessoas nascidas após 1980 recebem a denominação de nativos digitais e ensinar para esta geração é um grande desafio para os professores do século XXI, exigindo pesquisa, conhecimento e flexibilidade para harmonizar-se com a inclusão das tecnologias na prática educativa (PALFREY; GASSER, 2011; SOUZA; SILVA; SILVA; ROAZZI; CARRILHO, 2012).

O mundo contemporâneo exige uma conscientização por parte dos educadores acerca da dinâmica tecnológica e da acelerada mudança de comportamento (cibercultura), pois a presença constante no contexto educacional das plataformas e tecnologias digitais conduz à necessidade de repensar sobre de que forma essas tecnologias podem ser usadas para potencializar o trabalho pedagógico (ZEDNIK; TAROUÇO; KLERING; GARCIA-VALCÁRCEL; GUERRA, 2014). Para Rucatti e Souza Abreu (2015) atualmente a maior parte dos alunos está habituada ao mundo digital, com o uso diário de dispositivos eletrônicos como smartphones, tablets, notebooks, tornando-se imprescindível a inovação das práticas pedagógicas com o intuito de acompanhar e conquistar este público acostumado a multifuncionalidade e a diferentes estímulos. E como resultado disso, as escolas em todo o mundo começam a adotar políticas para os alunos utilizarem dispositivos móveis para expandir as oportunidades educacionais (WEST; VOSLOO, 2013; JOHNSON; ADAMS BECKER; CUMMIS; ESTRADA, FREEMAN, 2014).

A simples inserção dos computadores não significa que haverá mudanças na maneira de se promover a educação, nem tampouco que estaremos criando condições para favorecer o aprendizado de cada aluno. Não se trata de reproduzir no computador as mesmas tarefas que eram feitas com lápis e papel, esse tipo de proposta pode instrumentalizar os sujeitos, promovendo a distribuição de cliques sem significação na tela, caracterizando um uso

mecânico que não reflete uma interação crítica com o contexto digital (BISPO FILHO; MACIEL; SEPINI; ALONSO, 2013; PESCADOR; FLORES, 2013).

Diante das possibilidades do uso de dispositivos móveis na educação, percebe-se a necessidade de criar e adaptar práticas de ensino a este novo ambiente em que educação e tecnologia se interconectam. Moraes, Santos e Oliveira (2014) explicam que o desafio que ora se coloca é o de encontrar caminhos para utilizar tais ferramentas no contexto educativo a fim de possibilitar que os alunos aprendam a trabalhar de forma colaborativa, tornando-se atores, acompanhados pelos professores que vão atuar como mediadores no processo de construção da aprendizagem significativa. Liu, Scordino, Geurtz, Navarrete, Ko e Lim (2014) percebem a necessidade de mais pesquisas utilizando aplicativos prontamente disponíveis para determinar suas implicações no processo de ensino e aprendizagem.

A ampliação do acesso aos dispositivos móveis em todo o mundo tem promovido mudanças no modo de produção e no compartilhamento do conhecimento e apresentado múltiplas possibilidades para a aprendizagem. Melo e Neves (2014) comentam que a aprendizagem móvel (*Mobile Learning* ou *mLearning*) tem viabilizado um espaço de convergência da internet com as telecomunicações, criando uma ampla rede de comunicação e de oportunidades de aprendizagem, considerando a sala de aula e todo o espaço fora desta, como possíveis para ensinar e aprender.

Aprendizagem significativa

A apresentação de novas informações, inclusive utilizando recursos tecnológicos, pode viabilizar a aprendizagem significativa. Neste contexto, relacionar o conteúdo com aspectos conhecidos pelos estudantes, utilizar linguagem apropriada à faixa etária e selecionar materiais potencialmente significativos representam condições a serem viabilizadas na ação docente. Neste contexto, as tecnologias digitais podem se configurar como materiais potencialmente significativos ao mobilizar a atenção e a motivação de aprendizes e auxiliar no processo de incorporação de novos conhecimentos (PADILHA; SUTIL; ALMEIDA PINTO, 2014). Para Tarouco, Santos, Ávila, Grando e Abreu (2009) o uso da interatividade constitui uma estratégia para promover uma aprendizagem significativa, envolvendo o estudante em processamento ativo do material educacional atentando para a necessidade de reduzir a carga cognitiva.

A teoria da aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios (subsunçores) e conhecimentos novos, e essa interação deve ser não-literal e não arbitrária, onde os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem maior estabilidade cognitiva. As condições para essa aprendizagem são: a predisposição para aprender; a existência de conhecimentos prévios adequados; e materiais potencialmente significativos (MOREIRA, 2012; MOREIRA, 2013).

Serrano e Wolff (2014) explicam que Ausubel considera a aprendizagem significativa uma teoria primordialmente cognitivista, resultado do armazenamento de informações na mente de quem aprende de forma organizada e a interação entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva de quem aprende, quando ocorre aprendizagem significativa, modifica-se de forma definitiva. A aprendizagem significativa ocorre, para Tarouco et al. (2009), quando o estudante dedica esforço consciente no processo de cognição através de atividades tais como selecionar, organizar e integrar nova informação no conhecimento existente.

Sequência didática

Sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Através da sequência didática é possível analisar as diferentes formas de intervenção e avaliar a pertinência de cada uma delas (ZABALA, 1998). O objetivo principal de uma sequência didática é otimizar o processo de ensino e aprendizagem para o aluno.

Para Dolz e Schneuwly (2004) uma sequência didática é organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, e envolve atividades de aprendizagem e avaliação. Groenwald, Zoch e Homa (2009) comentam que a vantagem do uso de uma sequência didática eletrônica é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como vídeo-exemplos, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade.

Refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem implica apreender o que está sendo proposto de maneira significativa e separar o que pode ser objeto de uma unidade didática, como conteúdo prioritário, o que exige um trabalho mais continuado, podendo estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais os alunos e a nós mesmos, pois nem tudo se aprende da mesma forma, no mesmo tempo e com o mesmo trabalho (ZABALA, 1998).

Para Rucatti e Souza Abreu (2015) os conceitos de material didático digital e interatividade integram o contexto de novas possibilidades no tratamento da informação e na relação com o conhecimento, bem como estão atrelados à busca pela aprendizagem significativa. Neste sentido, tornam-se importantes no planejamento e execução de práticas que objetivam maior envolvimento dos estudantes.

Segundo Lima Filho e Waechter (2014), hoje o professor disputa a atenção dos alunos com outras fontes de informação na sala de aula: smartphones, jogos, redes sociais, internet, computadores, entre outras características desta geração de nativos digitais, demonstrando que a tecnologia é um componente indissociável desta geração de estudantes, em todos os níveis educacionais. Pensando nisso, ao invés de disputar esta atenção com os alunos, pensamos em aliar esta ferramenta ao processo de ensino e aprendizagem para motivá-los a aprender os conteúdos de Ciências.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos da pesquisa

O público-alvo da pesquisa consistiu em quinze alunos de uma turma de oitavo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Primo Vacchi, em Sapucaia do Sul, Brasil.

Contexto da escola

A escola em estudo está localizada na cidade de Sapucaia do Sul, no bairro São Jorge. A escola é municipal e de pequeno porte, possuindo apenas duas modalidades de ensino: a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Funciona nos períodos manhã e tarde, com 12 turmas no total e 239 alunos. Conta com 25 professores e 19 funcionários. As moradias do bairro são, em sua maioria, casas construídas em madeira e algumas em alvenaria. O bairro é pequeno, composto por três ruas paralelas. A escola fica no centro do bairro, havendo atrás uma invasão de moradias precárias em área de risco (trilhos), que vem crescendo a cada dia. Muitas não têm água e luz. Na área da saúde não existe nenhum posto médico, hospital, laboratório e nem farmácia que atenda às necessidades da comunidade, somente há representantes do projeto Programa Saúde na Família, que visitam as casas fornecendo orientações de saúde. Também não há creches, praças e nem local para lazer e esporte, a não ser o próprio ginásio da escola. Em sua maioria, as famílias são constituídas entre 5 e 8 pessoas (pai, mãe e filhos). A comunidade acredita que o papel da escola é garantir um futuro melhor, contribuir para o crescimento e desenvolvimento pessoal, bem como, ensinar hábitos, atitudes e valores. A escola vê a comunidade como parceira no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e promove atividades e eventos que os aproximam da escola e auxiliam no seu desenvolvimento.

Desenho da pesquisa

O estudo foi realizado durante todo o ano letivo de 2014 e consistiu em criar, aplicar, avaliar e comparar sequências didáticas com os conteúdos dos sistemas do corpo humano, matéria estruturante da disciplina de Ciências do oitavo ano. As sequências didáticas foram divididas em duas formas de aplicação: tradicional e utilizando as tecnologias digitais.

Sequências didáticas

A aplicação das sequências didáticas ocorreu em três trimestres: no primeiro trimestre, as sequências didáticas foram aplicadas utilizando apenas o modo tradicional, no segundo foram mescladas sequências didáticas aplicadas de modo tradicional com sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais e no terceiro trimestre as sequências didáticas foram aplicadas apenas com o uso das tecnologias digitais.

Conteúdos para a elaboração das sequências didáticas: no primeiro trimestre, células, tecidos, sistema respiratório e sistema excretor; no segundo trimestre, sistema nervoso, sistema reprodutor e sistema locomotor; no terceiro trimestre, sistema digestivo, sistema circulatório, sistema endócrino e sistema linfático.

Sequências didáticas tradicionais

As sequências didáticas tradicionais foram elaboradas a partir da concepção de Zabala (1998). O material de estudo foi elaborado através de adaptações dos trabalhos de Godoy e Ogo (2012), Carnevalle (2012) e Santana (2012) com o objetivo de explicar, conceituar e exemplificar os conteúdos estudados. As sequências foram elaboradas para serem aplicadas utilizando o quadro negro, livros didáticos e cópias xerografadas. Os trabalhos foram feitos em forma de questionários ou pesquisas nos livros didáticos e as provas foram baseadas nos questionários e nas pesquisas.

A aplicação das sequências didáticas de forma tradicional com os alunos ocorreu na sala de aula e envolveu: a) a explicação dialogada do conteúdo; b) o desenvolvimento das atividades de estudo do conteúdo; c) a realização de provas e trabalhos; d) se algum aluno não conseguisse alcançar a média necessária para o seu aprendizado, podia realizar a recuperação e desenvolver novamente a sequência didática do assunto não assimilado.

Sequências didáticas com tecnologias digitais

As sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais foram elaboradas para serem aplicadas utilizando tablets (modelo Samsung Galaxy Tab S T805M 16 GB), com os aplicativos EB: corpo humano, *S Note* e internet. O material de estudo teve como objetivo explicar, conceituar e exemplificar o conteúdo, buscando basear-se em demonstrações que tornassem o corpo humano mais real e menos abstrato para os alunos. Os trabalhos e provas foram baseados nos conteúdos do aplicativo EB: corpo humano e em pesquisas realizadas na internet.

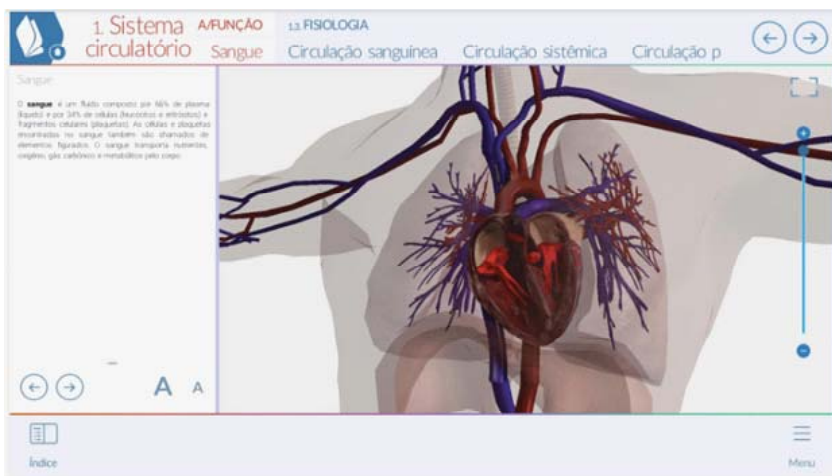
A aplicação das sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais com os alunos ocorreu na sala de aula e envolveu: a) a separação dos alunos em duplas, uma vez que foram disponibilizados 10 *tablets*; b) a explicação de como se realiza as atividades utilizando as tecnologias digitais; c) o desenvolvimento das atividades de estudo do conteúdo; c) a realização de provas e trabalhos; d) se algum aluno não conseguisse alcançar a média necessária para o seu aprendizado, podia realizar a recuperação e desenvolver novamente a sequência didática do assunto não assimilado.

Descrição dos aplicativos utilizados

O *EvoBooks* (EB: corpo humano) é um aplicativo de anatomia que apresenta as principais características do corpo humano através de material didático detalhado,

mapeamento completo de todos os sistemas e modelos tridimensionais dos órgãos envolvidos, como mostra a figura 1.

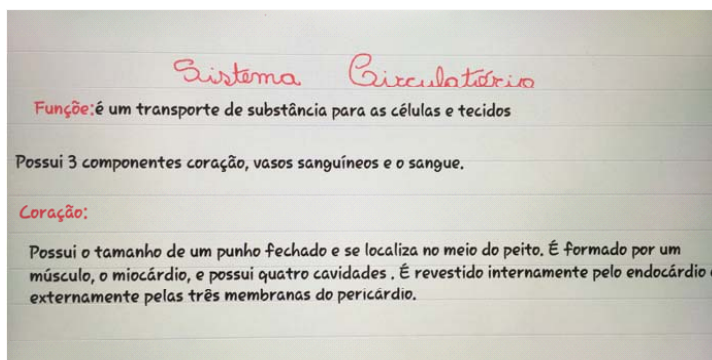
FIGURA 1 – Captura de tela do aplicativo EB: corpo humano explicando o sistema circulatório.



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemasCorpoHumano>

O *S Note* é um aplicativo que fornece vários recursos fáceis para o aluno usar, como o gerenciamento de arquivos com a capacidade de criar pastas e copiar, mover ou excluir arquivos e inserir figuras e vídeos. Este aplicativo foi utilizado para que os alunos fizessem resumos dos conteúdos estudados, anotações, desenhos, trabalhos e provas, como mostra a figura 2.

FIGURA 2 – Captura de tela do aplicativo S Note.



Fonte: a pesquisa.

Os aplicativos constituem ótimas ferramentas como aporte para o ensino de Ciências, visto que possibilitam ao aluno presenciar as abordagens científicas, como por exemplo, o corpo humano. Assim, o uso de aplicativos torna-se um instrumento que leva ao aprendizado menos abstrato, trazendo os conteúdos para o cotidiano dos alunos com mais movimento e ilustração.

O uso da internet serviu de suporte para os alunos realizarem pesquisas sobre os conteúdos estudados e para proporcionar uma forma mais lúdica e diferenciada de estudarem os conteúdos dos sistemas do corpo humano. Neste contexto, trabalhar utilizando a internet permite que os alunos criem habilidades como analisar, sintetizar, escrever, organizar o tempo e criem maiores competências na utilização da tecnologias digitais. Na figura 3 pode-se observar um aluno realizando uma atividade com o aplicativo EB:corpo humano com os *tablets*.

FIGURA 3 – Dinâmica de atividade com os *tablets*.



Fonte: a pesquisa.

Coleta e análise de dados

Para a coleta de dados, foram utilizadas, em cada trimestre, a frequência dos alunos e as médias das provas e trabalhos. No fim do ano letivo, foi aplicado um questionário para verificar o grau de satisfação dos alunos com relação às atividades desenvolvidas.

Após a aplicação do instrumento de pesquisa foram investigadas e comparadas as possíveis contribuições das sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem em relação às sequências didáticas tradicionais através de: a) a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos de acordo com os resultados das provas e trabalhos; b) a avaliação do grau de satisfação dos alunos em realizar as atividades programadas através da aplicação de um questionário; c) a análise das sequências didáticas.

Finalizada a coleta dos dados, para a interpretação quantitativa dos resultados obtidos, comparamos as notas médias e o número médio de faltas entre os três trimestres, utilizando a análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas. Os dados foram apresentados por médias e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. O nível de significância adotado foi de 5%. As análises foram realizadas no programa SPSS, versão 18.0. Para a análise qualitativa do questionário sobre a opinião dos alunos das atividades realizadas, utilizamos a Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando e comparando as aulas com sequências didáticas aplicadas de modo tradicional com as aplicadas utilizando as tecnologias digitais, percebemos que as tecnologias digitais modificaram o ambiente de estudo – a sala de aula, pois os alunos ficavam em silêncio, estudando, permitindo que a professora sentasse e conversasse com cada dupla sobre o conteúdo, melhorando a qualidade da explicação, corroborando Menegais, Fagundes e Sauer (2015), que comentam que a integração das tecnologias digitais ao currículo escolar pode transformar a sala de aula em um ambiente inovador e investigativo, propício à busca da construção de novos conhecimentos, despertando a motivação e proporcionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tanto do professor, quanto do estudante.

Verificamos que a utilização dos *tablets* como ferramenta de ensino facilitou muito o processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências, pois motivou os alunos com a possibilidade de utilizar essas tecnologias nas aulas, aumentando o seu rendimento e estimulando a frequência, na maior parte dos casos. Esses dados vão ao encontro com os obtidos por Martinho e Pombo (2009), quando comentam que o uso das tecnologias digitais no ensino de Ciências proporciona um ambiente mais motivador, deixando os discentes mais focados e empenhados, apresentando assim melhores resultados na aprendizagem.

Na tabela 1 são apresentadas as médias de notas e de presença durante os três trimestres do ano letivo de 2014. Verificou-se que houve diferença significativa nas notas médias ($p < 0,001$), ocorrendo um aumento no segundo e terceiro trimestres em relação ao primeiro trimestre. Também foi observada diferença no número médio de faltas ($p = 0,006$), sendo este significativamente inferior no terceiro trimestre em relação aos demais. Esses dados demonstram que buscar novas metodologias para as aulas de Ciências utilizando ferramentas do interesse dos alunos, pode auxiliar a resgatar o entusiasmo durante as aulas e promover a aprendizagem. Silva e Batista (2015) comentam que existem, atualmente, diversos aplicativos para a utilização em dispositivos móveis, destinados à educação e esses aplicativos podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a compreensão de conteúdos, porém, dependendo do objetivo pedagógico do professor, a seleção de um aplicativo pode não ser uma tarefa simples.

TABELA 1 – Média de notas e de presença durante os três trimestres letivos de 2014.

	Média	IC95%	Valor p*
Turma 8o ano			
<i>Nota</i>			
1º trimestre	5,3 ^a	4,7 6,0	<0,001
2º trimestre	7,3 ^b	7,0 7,7	
3º trimestre	7,4 ^b	6,7 8,0	
<i>Número de faltas</i>			
1º trimestre	2,0 ^a	(1,0; 3,0)	0,006
2º trimestre	2,8 ^a	(0,9; 4,7)	
3º trimestre	0,0 ^b	(0,0; 0,0)	

Fonte: a pesquisa.

IC95%= Intervalo de confiança de 95%.

Valor p* para ANOVA de medidas repetidas.

Médias seguidas por letras iguais não são estatisticamente diferentes.

Analisando os resultados obtidos das notas médias dos trimestres, percebemos que no primeiro trimestre, onde foram realizadas apenas sequências didáticas aplicadas de forma tradicional, a média de notas da turma ficou em 5,3. Como os alunos já estavam acostumados com as atividades tradicionais, aparentemente não tinham um estímulo novo para aprender, e talvez também não tivessem uma predisposição para aprender. Para Moreira (2013), uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa é a predisposição para aprender. Um aluno desmotivado não se esforça para aprender. Iahnke, Botelho e Ferreira (2014) recomendam que os processos educativos sejam diferentes daqueles empregados em tempos passados, pois na atualidade há uma necessidade crescente de uma nova cultura de ensino e de aprendizagem, onde as tecnologias digitais se tornam educacionais, permitindo ampliar os espaços quando se adotam novas estratégias que promovam a construção e reconstrução do conhecimento, que conduzam a uma aprendizagem significativa.

No segundo trimestre, no qual foram aplicados os dois tipos de sequência didática, a média da turma aumentou de 5,3 para 7,3. No terceiro trimestre, onde foram aplicadas as sequências didáticas utilizando apenas os *tablets*, a média da turma se manteve estável, evoluindo de 7,3 para 7,4. Esses dados corroboram os obtidos por Martinho e Pombo (2009), quando falam que as tecnologias digitais podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, o processo de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representações que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som. Mouza e Barret-Greenly (2015) relatam que na sua pesquisa, a implementação de dispositivos móveis e aplicativos promoveram um crescimento acadêmico dos estudantes.

Os estudantes avaliaram as atividades realizadas durante o ano letivo. Com relação à primeira pergunta, se as sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais facilitaram a aprendizagem, 100% dos alunos responderam que sim, demonstrando a boa receptividade dos mesmos ao inserir os *tablets* nas aulas de Ciências como ferramenta de ensino. Pereira, Tarcia e Sigulem (2012) comentam que o uso de dispositivos móveis pode servir para motivar os alunos e tornar o processo de aprendizagem com mais qualidade e com uma nova didática.

Na pergunta 2, sobre como os alunos avaliaram a atividade, 51,7% disseram que era muito boa, 27,5% que auxilia no aprendizado, 10,3% que incentiva e 3,5% responderam que são mais prazerosas, modernas e rápidas. Para Cruz e Neri (2013) o uso dos *tablets* é importante, na visão do aluno, para um melhor aprendizado e que seu uso pode conduzir a uma situação envolvendo diferentes condições de aprendizagem.

Com relação à pergunta 3, sobre qual das atividades com os *tablets* os alunos mais gostaram, 46,6% responderam que era o aplicativo EB: corpo humano, 33,4% que era pesquisar na internet, 13,4% que era escrever no programa S Note e 6,6% que era desenhar no programa S Note. Para Motta (2012), a diversidade de aplicativos que podem ser instalados nos *tablets* permite visualização de mapas interativos, organização pessoal, produção textual, gravação de áudio e diversas outras funções, a aula pode ser gravada e acessada sempre que necessário e as anotações pessoais podem ser organizadas de uma forma prática e facilmente acessadas. Berson, Berson, e Manfra (2012) observaram que o uso de aplicativos promoveu um aumento da excitação e envolvimento entre os estudantes e promoveu a facilitação da aprendizagem.

Na pergunta 4, onde os alunos comparavam as atividades tradicionais com as utilizando os *tablets*, 100% preferiram os *tablets*, onde 47,4% justificaram que aprendem melhor com eles, 10,5% justificaram que é mais interessante aprender com os *tablets* e 10,5% justificaram que com os *tablets* tem movimento. Segundo Lourenço e Paiva (2010) um aluno motivado revela-se extremamente envolvido com o processo de ensino e aprendizagem, de forma a insistir nas tarefas desafiadoras esforçando-se no desenvolvimento de novas capacidades de compreensão e domínio.

Na pergunta 5, se as atividades utilizando a internet ajudam no mecanismo de fazer pesquisa, 93,7% disseram que sim e 6,3% responderam mais ou menos. Barbosa e Bassani (2013) comentam que com os recursos que a internet propicia, é possível desenvolver processos educativos, enfatizando a construção e a socialização do conhecimento. Isso é possível devido ao uso de materiais diferenciados e de meios de comunicação que permitem a interatividade e o trabalho colaborativo e cooperativo. Associar as tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem do sujeito tende a auxiliar na construção do conhecimento, uma vez que as tecnologias permeiam a sociedade atual.

Os dispositivos móveis, como *tablets*, associados a diferentes aplicativos, têm proporcionado mudanças na forma dos professores e alunos se relacionarem com a informação e produzir conhecimento, apresentando significativo potencial para transformar a maneira de ensinar e de aprender. Eles proporcionam aos professores e estudantes

mobilidade e interface fácil de usar, podendo assim, contribuir para implementar diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem (NICHELE; SCHLEMMER, 2014).

Malaggi, Canabarro e Tonezer (2010) ressaltam a importância que o trabalho teórico possui para a efetivação de propostas de pesquisa que possuam como objeto de estudo o fenômeno educativo, pontuando que a compreensão deste fenômeno perpassa, invariavelmente, por uma visão holística, complexa, baseada na integração e comunicação de diversas áreas do conhecimento humano.

A partir dos resultados obtidos, percebemos que inserir as tecnologias digitais nas aulas de Ciências auxilia a viabilizar uma forma mais atrativa de ensinar os conteúdos, pois os alunos são receptivos a este tipo de prática. A utilização das tecnologias em sala de aula, com resultados favoráveis para o ensino e a aprendizagem, vem sendo apontada por diferentes pesquisadores. Os resultados no presente trabalho nos levam a refletir sua eficácia, pois além dos alunos serem receptivos a essas tecnologias, as mesmas têm potencial para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa.

Poucos professores têm tempo para manter atualizado seu conhecimento acerca das inovações tecnológicas, do potencial de uma ferramenta e planejar eficazmente estratégias didáticas que reflitam a crescente compreensão de como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para facilitar a educação. Sendo assim, esta pesquisa vem demonstrar que é possível criar aulas pesquisando aplicativos educacionais, que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos principais deste trabalho foram desenvolver, aplicar, avaliar e comparar sequências didáticas aplicadas de forma tradicional, com sequências didáticas aplicadas utilizando as tecnologias digitais, em conteúdos dos sistemas do corpo humano, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa apresentou importantes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, pois a partir da realização das sequências didáticas percebemos que com o uso das tecnologias digitais, obtivemos resultados significativos, como o aumento no rendimento dos estudos, da frequência e do entusiasmo com relação à ferramenta escolhida.

Foi evidenciado um aumento significativo na apreensão de conceitos dos alunos nas aulas em que foram aplicadas sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais, determinando uma modificação no ambiente de estudo – a sala de aula, aumentando a qualidade da explicação.

Sugere-se que este trabalho não seja finalizado, considerando que existem dificuldades na criação de sequências didáticas para utilização dessas tecnologias, em especial os *tablets*, pois muitos programas e aplicativos não funcionam nesses, além de existirem poucos aplicativos com o conteúdo de Ciências gratuito para download. Outra

dificuldade percebida foi que, mesmo os alunos sendo nativos digitais, demoravam muito para realizar as atividades propostas, pois em sua maioria, ainda não estão preparados para a utilização dessas tecnologias. As atividades desenvolvidas iniciaram um processo de inclusão digital dos alunos, considerando-se que são crianças carentes e inseridas em meio de vulnerabilidade. Portanto, seria desejável o aperfeiçoamento dessas sequências didáticas eletrônicas, disponibilizando equipamentos e recursos didáticos.

Com relação à relevância do domínio conceitual, em especial à compreensão dos conteúdos estudados em Ciências, percebemos a necessidade de reflexão constante acerca das práticas educativas e das ferramentas utilizadas para promover a aprendizagem.

Para estudos futuros, pretende-se aprimorar e criar outras sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais, no sentido de tornar as aulas de Ciências mais interessantes e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em diferentes temáticas.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Os autores agradecem à FAPERGS pelo apoio financeiro recebido para a aquisição dos *tablets* e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, B. P. O lugar da didática no ambiente virtual de aprendizagem. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v.7, n.3, 63-77, 2014.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Prática educativa usando a plataforma SIENA para o ensino de Ecologia no 6º ano do ensino fundamental. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.12, n.1, p.1-10, 2014.
- BARBOSA, D. N. F.; BASSANI, P. B. S. Em direção a uma aprendizagem mais lúdica, significativa e participativa: experiências com o uso de jogos educacionais, tecnologias móveis e comunidade virtual com sujeitos em tratamento oncológico. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.11, n.1, p.1-10, 2013.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERSON, I.; BERSON, M.; MANFRA, M. Touch, type, and transform: iPads in the social studies classroom. *Social Education*, v.76, n.2, p.88-91, 2012.
- BISPO FILHO, D. O; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P.; ALONSO, Á. V. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.12, n.2, p.313-333, 2013.
- CARNEVALLE, M. R. *Jornadas.cie – Ciências – 8º ano*. São Paulo: Saraiva, 2012.
- COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. Avaliando um ambiente virtual de aprendizagem para as aulas de Ciências no nono ano a partir de percepções dos alunos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v.8, n.1, p.184-199, 2015.

CRUZ, A. G.; NERI, D. F. M. A inserção de *tablets* em escolas da rede pública estadual na cidade de Petrolina-PE: uma percepção dos educadores e educandos. *Revista de Educação do Vale do São Francisco*, v.4, n.6, p.6-26, 2013.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

FALCÃO, P. H. B. *O ensino da disciplina metodologia científica através de mapas conceituais e do diagrama do conhecimento*. Pernambuco: Editora da UPE, 2011.

GODOY, L. P.; OGO, M. Y. *Vontade de saber Ciências, 8º ano*. São Paulo: FTD, 2012.

GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L.; A. I. R. HOMA. Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM. *Bolema*, v.22, n.34, p.27-56, 2009.

GUERRA, E. P. M. Tecnologias digitais na educação: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula. III CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE). *Anais...* Dourados, 2014.

IAHNKE, S. L. P; BOTELHO, S. S. C.; FERREIRA, A. L. A. COLMÉIAS: a integração das aprendizagens móvel e colaborativa para potencializar a aprendizagem significativa. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.12, n.2, p.1-10, 2014.

JOHNSON, L.; ADAMS BECKE, S.; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. *NMC Horizon report: 2014 K-12 edition*. Austin, TX: The New Media Consortium, 2014.

LIMA FILHO, M. A.; WAECHTER, H. N. Hipermídias educativas em *tablets*: estado da arte. *Blucher Design Proceedings*, v.1, n.2, p.1-13, 2014.

LIU, M.; SCORDINO, R.; GEURTZ, R.; NAVARRETE, C.; KO, Y.; LIM, M. A look at research on mobile learning in K–12 education from 2007 to the present. *Journal of Research on Technology in Education*, v.46, n.4, p.325-372, 2014.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciências & Cognição*, v.15, n.2, p.132-141, 2010.

MALAGGI, V.; CANABARRO, A. Y; TONEZER, J. Imbricando projetos de ensino-aprendizagem e tecnologias digitais de rede: busca de ressignificações e potencialidades. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, v.9, n.1, p.107-124, 2010.

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.2, p.527-538, 2009.

MELO, R. S.; NEVES, B. G. B. Aplicativos educacionais livres para mobile learning. *Revista Tecnologias na Educação*, v.6, n.10, p.1-11, 2014.

MENEGAIS, D. A. F.N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z. A análise do impacto da integração da plataforma KHAN ACADEMY na prática docente de professores de matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.13, n.1, p.1-11, 2015.

MONTEIRO, A. B.; GROENWALD, C. L. O. Sequência didática eletrônica de frações: uma proposta para a recuperação paralela do Ensino Fundamental. *Vidya*, v.34, n.1, p.61-84, 2014.

MORAES, D. A. F.; SANTOS, A. R. J.; OLIVEIRA, D. E. M. B. Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferramenta Google Drive. *Revista Tecnologias na Educação*, v.6, n.10, p.1-11, 2014.

MOREIRA, M. A. Al final qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum, La Laguna*, n.25, p.29-56, 2012.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. *Textos de apoio ao professor de física*, v.24, n.6, p.1-49, 2013.

MOTTA, E. M. *Tablets na sala de aula: um desafio para professores e alunos; uma prática pedagógica consciente*. 2012. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro.

MOUZA, C.; BARRETT-GREENLY, T. Bridging the app gap: An examination of a professional development initiative on mobile learning in urban schools. *Computers & Education*, v.88, p.1-14, 2015.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.12, n.2, p.1-10, 2014.

PADILHA, A. S. C.; SUTIL, N.; ALMEIDA PINTO, Â. E. Tecnologias de Informação e Comunicação e aprendizagem significativa: perspectivas de professores de Ciências. *Revista Tecnologias na Educação*, v.6, n.11, p.1-12, 2014.

PALFREY, J; GASSER, U. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PEREIRA, T. A.; TARCIA, R. M. L.; SIGULEM, D. Tecnologias móveis: aliadas na educação e na saúde. XIII CONGRESSO BRASILEIRO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE. *Anais...* Curitiba, 2012.

PESCADOR, C. M.; FLORES, J. B. O *laptop* educacional na escola: uma reflexão sobre inclusão digital. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.11, n.1, p.1-10, 2013.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RUCATTI, L. G.; SOUZAABREU, C. BAAS: uma plataforma online para apoio à leitura e aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.13, n.1, p.1-10, 2015.

SANTANA, O. *Ciência Naturais – 8 Ano/7 série do Ensino Fundamental*. Saraiva, 2012.

SERRANO, A.; WOLFF, J. F. S. A Influência das simulações no aprendizado de colisões mecânicas em Física. *Acta Scientiae*, v.16, n.4, p.25-46. Edição especial, 2014.

SILVA, M. G.; BATISTA, C. F. Metodologia de avaliação: análise da qualidade de aplicativos educacionais para matemática no ensino médio. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.13, n.1, p.1-10, 2015

SOUZA, B. C.; SILVA, A. S.; SILVA, A. M.; ROAZZI, A.; CARRILHO, S. L. S. Putting the Cognitive Mediation Networks Theory to the test: Evaluation of a framework for understanding the digital age. *Computers in Human Behavior*, v.28, p.2320-2330, 2012.

TAROUCO, L.; SANTOS, P.; ÁVILA, B.; GRANDO, A.; ABREU, C. *Multimídia Interativa: Princípios e Ferramentas*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.7, n.1, p.1-9, 2009.

WEST, W.; VOSLOO, S. *UNESCO policy guidelines for mobile learning*. Paris: UNESCO, 2013.

VIEIRA, G. Q.; PEREIRA, L. P.; MATOS, W. R. Avaliação de espaços não formais de educação para o ensino de ciências: estudo de caso do museu ciência e vida, Duque de Caxias, RJ. *Almanaque multidisciplinar de pesquisa*, v.1, n.2, p.112-125, 2014.

ZABALA, A. *A Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEDNIK, H.; TAROUCO, L. M. R.; KLERING, L.; GARCIA-VALCÁRCCEL, A.; GUERRA, E. P. M. Tecnologias digitais na educação: proposta taxonômica para

apoio à integração da tecnologia em sala de aula. III CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE). *Anais III Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Dourados, 2014.