

ANÁLISE DO DESEMPENHO ACADÊMICO E DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO SUPERIOR UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

ANALYSIS OF ACADEMIC PERFORMANCE AND MEANINGFUL LEARNING IN HIGHER EDUCATION USING DIGITAL TECHNOLOGIES

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVA MEDIANTE TECNOLOGIAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**Caroline Medeiros Martins de Almeida*

***Roberta Dall Agnese da Costa*

****Paulo Tadeu Campos Lopes*

RESUMO: Havendo necessidade de reflexão acerca das práticas educativas e das ferramentas utilizadas para a promoção da aprendizagem, o presente trabalho teve como objetivo comparar o desempenho e a opinião dos alunos, sobre sequências didáticas utilizando tecnologias digitais com o conteúdo de Patologia Humana. A população de estudo foi representada por vinte e sete alunos, as sequências didáticas foram elaboradas num ambiente virtual de aprendizagem e continham textos com o resumo dos conteúdos, ilustrações, jogos didáticos e atividades avaliativas. Os instrumentos de coleta de dados foram as notas das avaliações parciais e finais da disciplina e um questionário de avaliação das atividades. A partir da comparação dos resultados das médias das notas, verificamos que a utilização das sequências didáticas em formato digital melhorou o desempenho dos alunos que passaram pelas atividades. Com relação à avaliação das atividades, todos consideraram o material de estudo como adequado à disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias Digitais. Ensino Superior. Aprendizagem Significativa. Sequências Didáticas.

INTRODUÇÃO

É necessário repensar a forma tradicional de ensinar em sala de aula, na qual a repetição e a memorização são consideradas como única forma de aprender; metodologias assim não consideram a construção do conhecimento pelos estudantes, fazendo com que os conceitos pareçam desinteressantes e distantes da sua realidade (MENEGAIS et al., 2015).

*Doutorado em andamento em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil E-mail: bio_logial@hotmail.com.

**Doutorado em andamento em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil E-mail: r.dallagnese@gmail.com.

Refletindo sobre a matriz curricular de cursos da área da saúde, a disciplina de Patologia Humana pode ser considerada como básica e de extrema importância. Faria (2003) a conceitua como a ciência que estuda a causa das doenças, os mecanismos que as produzem, e as alterações morfológicas e funcionais que apresentam. Assim, a compreensão profunda desta disciplina exige conhecimentos prévios de fisiologia, morfologia e microbiologia, sendo frequentemente vista pelos alunos como complexa e difícil (ALMEIDA et al., 2016). Essa complexidade e dificuldade podem ser minimizadas criando novas metodologias para explorar suas temáticas em sala de aula.

Mouza e Barrett-Greenly (2015) comentam que a internet sem fio, os dispositivos móveis e programas de *software* projetados para funcionar em dispositivos móveis, chamados de *apps*, estão se tornando uma porta de entrada para a aprendizagem móvel. Vivemos na era da informação, na qual as formas de ensinar e aprender têm se modificado, tornando-se cada vez mais desafiadoras e complexas. As universidades, enquanto instituições formadoras da população, devem acompanhar estas mudanças e procurar adequar suas práticas a essas novas formas de ensinar e aprender (COSTA et al., 2015). Freitas (2012) destaca que, desde 2010, diversas agências de fomento têm estimulado a adoção e a expansão do uso das tecnologias digitais nas práticas de ensino nas universidades brasileiras.

Perante esta nova realidade digital, faz-se necessário que sejam transformadas as ações dos docentes, exploradas as potencialidades do multiletramento e atendidas as necessidades dos nativos digitais, formando, assim, letrados digitais capazes de assumir novas formas de leitura exigidas pelo contexto tecnológico e que se diferenciem dos métodos anteriores (COELHO et al., 2016).

As propostas do novo modelo educacional para os cursos de graduação da área da saúde pretendem superar o modelo anterior, focado na transmissão de informações e na verticalidade da relação professor-aluno, e buscam transcender o conhecimento tradicional e tecnicista por meio da utilização de metodologias ativas de aprendizagem (JACONDINO et al., 2015). Nas metodologias ativas, o aluno também atua no processo de ensino e aprendizagem, que está alicerçado sobre o princípio da autonomia (MITRE et al., 2008). Nesta perspectiva, o uso das tecnologias digitais é indispensável como recurso para proporcionar aulas mais dinâmicas e interativas. Um exemplo aplicado desta proposta é o

*** Doutorado em Fitotecnia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, professor da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). E-mail: pclopes@ulbra.br.

trabalho de Cogo et al. (2010), que associa ao contexto do ensino superior metodologias ativas com tecnologias digitais para desenvolver a autonomia dos alunos.

O uso de tecnologias digitais, não só pode melhorar as formas tradicionais de ensino, mas também pode expor os alunos a novas e diferentes formas de aprendizagem, podendo proporcionar uma oportunidade para entender melhor os estudantes e a forma como eles aprendem (STRACHAN; ALJABALI, 2015). Assim, essas tecnologias oferecem o potencial de transformar as salas de aula em ambientes de aprendizagem mais envolventes, colaborativos e produtivos (GALLARDO-ECHENIQUE, *et al.*, 2016).

Desta forma, Silva (2010) define tecnologias digitais como ferramentas que podem atender às necessidades de flexibilização e adequação e estão a serviço do ensino e da aprendizagem, corroborando com as ideias de Cordenonzi et al. (2013), que acrescenta que elas são também versáteis e poderosas, prestando-se para os mais variados fins.

Amem e Nunes (2006) explicam que a sociedade atual sugere que o estudante seja alguém que busque construir seu conhecimento, que seja criativo e manifeste vontade de aprender, pesquisar e saber. Este saber pode ser construído pelas tecnologias digitais, que para Giordan (2005) se apresentam como novos recursos que facilitam, motivam, atualizam e contribuem com o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fazem parte do cotidiano dos alunos, tornando a aprendizagem dos conteúdos científicos mais efetiva.

O desenvolvimento tecnológico tem proporcionado muitas reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que sua influência em todo mundo tem afetado o campo da educação de forma positiva (ALMEIDA, 2016; AWORANTI, 2016). Por isso, instituições de ensino superior estão tentando aproveitar o potencial das tecnologias digitais para melhorar e transformar a educação (BATTRO; FICSHER, 2012). Há muitos exemplos que indicam como as universidades podem incorporar as tecnologias na sua oferta educativa visando a aprendizagem (SCHOONENBOOM, 2014; AL-ZAHRANI, 2015; COSTA *et al.*, 2016; HAN; SHIN, 2016).

Mendes (2015) comenta que é necessário que os professores busquem métodos que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico, e destaca que a elaboração e a aplicação de sequências didáticas podem compor importantes elementos para esta integração. Zabala (1998) conceitua sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com o objetivo de otimizar o

processo de ensino e aprendizagem para o aluno, e envolve atividades de aprendizagem e avaliação.

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, tornando-se, assim, importantes no planejamento e execução de práticas que objetivam maior envolvimento dos estudantes (RUCATTTI; SOUZA ABREU, 2015). A aprendizagem significativa exige três condições: que o material a ser aprendido deve ser conceitualmente claro e apresentado com a linguagem e exemplos relacionáveis com conhecimento prévio do aluno; o aluno deve possuir conhecimento prévio relevante; o aluno deve escolher aprender significativamente (NOVAK; CAÑAS, 2008).

Ausubel (2000), identifica que para verificar a ocorrência da aprendizagem significativa deve-se propor ao aprendiz uma tarefa de estudo sequencialmente dependente da outra, a qual não possa ser executada sem uma genuína compreensão da precedente, pois, a rigor, o que está sendo avaliado é o que foi apreendido da tarefa anterior. Nesta perspectiva, a avaliação do conhecimento deve ser feita em termos de buscar evidências, pois ela é progressiva (MOREIRA, 2011).

Enfatizando o que Ausubel propõe em relação a criar atividades de aprendizagem sequencialmente dependentes, na visão eletrônica (digital), o principal objetivo de uma sequência didática é otimizar o processo de ensino e aprendizagem para o aluno (ALMEIDA *et al.*, 2015) e a vantagem do seu uso é possibilitar a 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 (GROENWALD *et al.*, 2009). Assim, segundo Moreira (2006), um material potencialmente significativo é aquele que seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal, onde os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos *prévios* adquirem maior estabilidade cognitiva. Este pode ajudar o aluno facilitando seu caminho rumo a uma aprendizagem mais efetiva (MOREIRA, 2013).

A aprendizagem significativa não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva, mas sim o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova

informação adquirida como no aspecto especialmente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona (AUSUBEL *et al.*, 1978).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho acadêmico e a opinião dos alunos sobre sequências didáticas, utilizando as tecnologias digitais com o conteúdo da disciplina de Patologia Humana.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica escolhida foi o estudo de caso, que, segundo Yin (2015), envolve um estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Participaram desta pesquisa vinte e sete alunos que cursavam a disciplina de Patologia Humana do curso de Educação Física de uma universidade privada do Rio Grande do Sul. O estudo consistiu em comparar o rendimento e a opinião dos alunos sobre duas sequências didáticas eletrônicas com todo o conteúdo da disciplina, durante um semestre: Patologia Humana do Grau 1¹ (G1) e Patologia Humana 2 do Grau 2 (G2). As avaliações parciais e finais da disciplina são denominadas G1 e G2.

Durante a atividade, os alunos foram agrupados da seguinte maneira: A1- referem-se aqueles que passaram integralmente pelo instrumento, A2- aqueles que passaram parcialmente pelo instrumento e A3 – aqueles alunos que não passaram pelo instrumento. Esses grupos foram organizados espontaneamente de acordo com o nível de participação nas atividades.

Para a realização da investigação, inicialmente elaborou-se os instrumentos de pesquisa, escolhendo as ferramentas tecnológicas e realizando a criação dos mesmos, que englobaram: a) o material de estudo; b) o questionário de avaliação das atividades¹; c) roteiros de aula, com a explicação do passo-a-passo das atividades. De acordo com Dolz e Schneuwly (2004), uma sequência didática deve começar explicando para os alunos os objetivos da atividade em que eles vão trabalhar. A razão por trás disso é motivar os alunos e envolvê-los em seu próprio processo de aprendizagem (TORRES *et al.*, 2012). As sequências didáticas do G1 e G2 foram compostas por um material de estudo com textos e figuras que ilustram os textos, jogos didáticos do tipo “Quiz”, “Enigma” ou “Verdadeiro ou Falso”, questionários

¹ Para a coleta de dados foi entregue aos participantes o Termo de Consentimento, conforme normatiza as regras do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos.

com questões de múltipla escolha de cada temática. O material de estudo das temáticas foi elaborado por meio de adaptações dos trabalhos de Contran et al. (2000), Teixeira e Figueiró (2001), Coimbra (2004), Portch e Kunert (2004), Helfenstein Junior et al. (2012), Ang et al. (2013), Brasileiro Filho (2013) e Ferreira et al. (2014).

A sequência didática com o conteúdo do G1 tem o nome de Patologia Humana e cada atividade possui um *link*² que leva ao material de estudo (Figura 1.).

Figura 1. Captura de tela da página principal do material de estudo do Grau 1 (G1)



Fonte: <Os autores.>

A sequência didática com o conteúdo do G2 tem o nome de Patologia Humana 2 (Figura 2.) e também foi disponibilizada através de um *link*³.

Figura 2. Captura de tela da página principal do material de estudo do Grau 2 (G2)



Fonte: <Os autores >

² Esse material foi disponibilizado no endereço http://pt-br.patologia-humana.wikia.com/wiki/Página_principal

³ Material foi disponibilizado no endereço http://pt-br.patologia-humana-2.wikia.com/wiki/Página_principal.

As ferramentas tecnológicas utilizadas nas sequências didáticas foram: *Wikia*, *Hot Potatoes* e *Examtime*, *CmapToolse* *LucidChart* e Formulários *Google* (Quadro 1.).

Ferramentas	Características	Recurso	Potencialidades
<i>Wikia</i>	<i>Web site</i> com um código fácil de editar, que permite que se utilize textos, <i>links</i> e imagens sem a necessidade de aprendizado de códigos de programação, como HTML.	Escolhido para ser o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da sequência didática eletrônica. <i>Link:</i> http://www.wikia.com/explore-pt-br	Permite que o aluno acesse o conteúdo de qualquer lugar com <i>smartphone</i> , <i>tablet</i> , <i>notebook</i> .
<i>Hot Potatoes</i>	<i>Software</i> educacional canadense utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais para publicação na <i>web</i> .	Utilizado para criar os jogos e auxiliar a tornar a atividade lúdica. <i>Link:</i> https://hot-potatoes.softonic.com.br	Os jogos escolhidos foram <i>JCloze</i> , que cria exercícios de preenchimento de lacunas e <i>JQuiz</i> , que cria exercícios de escolha múltipla.
<i>Examtime</i>	Plataforma para criar recursos visuais e interativos em GoConqr. Projetada para revitalizar a aprendizagem dentro e fora da sala de aula, permitindo o acesso a inovações digitais para professores, estudantes.	Plataforma escolhida para criar jogos, pois auxilia a tornar o aprendizado mais ativo e atraente. <i>Link:</i> https://www.goconqr.com/pt-BR/examtime/	O jogo escolhido foi o <i>Flashcards</i> , que cria exercícios de verdadeiro ou falso.
<i>LucidChart</i>	<i>Software</i> de diagramação baseado na <i>web</i> , pode ser usado em todos os navegadores modernos, como <i>Google Chrome</i> , <i>Firefox</i> , <i>Safari</i> e <i>Internet Explorer</i> .	Recurso para criar os mapas conceituais do conteúdo. <i>Link:</i> https://www.lucidchart.com	Permite aos usuários colaborar e trabalhar em conjunto em tempo real para criar mapas conceituais, fluxogramas, organogramas, mapas mentais, e muitos outros tipos de diagramas.
<i>CmapTools</i>	Programa que auxilia a desenhar mapas conceituais.	Ferramenta para elaborar mapas conceituais. <i>Link:</i> http://cmap.ihmc.us/cmaptools/cmaptools-download/	Torna mais fácil a construção e alteração de mapas conceituais, pois possui uma maneira de edição similar a de um processador de texto.
Formulários <i>Google</i>	Aplicativo disponível no Google Drive.	Utilizado para criar as questões avaliativas.	Permite preparar testes para os alunos, bem como coletar outras informações de forma simples e rápida, e registrar as respostas nesse formulário.

Fonte: <Os autores>

Como os alunos já haviam estudado sobre as temáticas durante o semestre por meio de aulas dialogadas, as sequências didáticas foram criadas para auxiliá-los a estudar os conteúdos da disciplina de forma diferenciada, a partir de uma aprendizagem *online*. Como o semestre da disciplina é dividido em duas avaliações (G1) e (G2), para cada uma das avaliações implementou-se uma sequência didática eletrônica, que foi aplicada em duas etapas: a) a primeira etapa foi presencial e envolveu a explicação de como realizar as atividades da sequência didática e a entrega de um roteiro de aula com o passo-a-passo para realizá-la; b) na segunda etapa, a distância, foi aplicada a sequência didática eletrônica, e os alunos tiveram duas semanas para ler o material de estudos e realizar as atividades avaliativas. Após a aplicação das duas sequências, os alunos foram convidados a responder um questionário de avaliação das atividades.

Após a aplicação do instrumento, a coleta de dados foi realizada através da análise de desempenho das avaliações da disciplina (G1 e G2) e de um questionário de avaliação das atividades. Os dados obtidos foram avaliados com base nas ferramentas da estatística descritiva. Para comparação entre as notas do G1 e G2, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis (KW), que é um teste não paramétrico utilizado para comparar três ou mais populações. Ele é usado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes. Após, estabelecemos a comparação entre A1 e A2 ($A1 > A2$) e A2 e A3 ($A2 > A3$), utilizando o teste de Mann-Whitney (MW) que é equivalente a KW, porém trabalha somente com dois grupos. Foi criado um *box* de desempenho⁴ e calculada uma função linear ajustada pelo método de mínimos quadrados⁵ para podermos estabelecer uma relação matemática do aumento de desempenho de acordo com a estratégia didática. Além disso, foi feita a análise de variância (ANOVA), que é um procedimento utilizado para comparar três ou mais tratamentos, e é utilizada quando se quer decidir se as diferenças amostrais observadas são reais (causadas por diferenças significativas nas populações observadas) ou casuais (decorrentes da mera variabilidade amostral). Para realizar as análises estatísticas, utilizou-se o software XLSTAT.

⁴ O *box* de desempenho trata-se é formado pelo primeiro e terceiro quartil e pela mediana. As hastes inferiores e superiores se estendem, respectivamente, do quartil inferior até o menor valor não inferior ao limite inferior e do quartil superior até o maior valor não superior ao limite superior.

⁵ O método dos mínimos quadrados é uma técnica matemática que procura encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados, tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados.

Para analisar o questionário de avaliação das atividades, as respostas dos alunos foram analisadas com base nas ferramentas da estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram considerados cinquenta e quatro resultados referentes às notas entre G1 e G2 em três grupos: A1, A2 e A3. Dentre as observações feitas durante o semestre, com relação aos alunos pesquisados, 27 passaram por toda a atividade analisada (A1), 16 alunos tiveram acesso parcial a proposta analisada (A2) e 11 não passaram pela mesma (A3).

Analisando os resultados, o grupo A1 teve uma média de 7,6, o grupo A2 teve uma média de 5,5 e o grupo A3 teve uma média de 2,8, evidenciando que aqueles que passaram integralmente pelo instrumento conseguiram maior rendimento. Esses dados sugerem que a progressão pode ter ocorrido porque os alunos que passaram por todas as atividades, aumentaram o seu tempo de estudo e conseqüentemente melhoraram seu rendimento. Kortemeyer (2016) relata que interagir com os materiais online diariamente apresenta uma melhor eficácia de aprendizagem (medida pelos exames), independente do grupo estudantil.

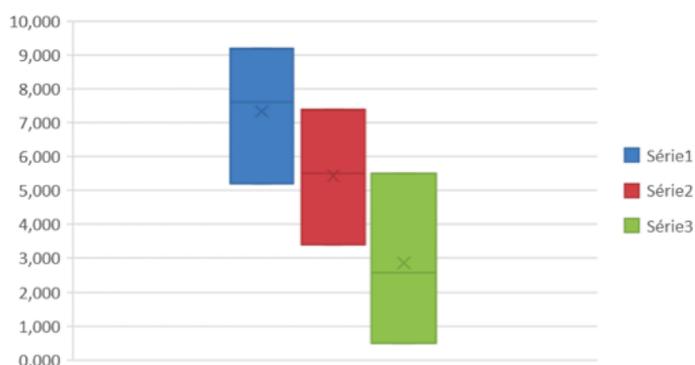
As sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais com o conteúdo de Patologia Humana podem auxiliar os alunos a estudar, pois disponibilizaram o conteúdo de forma resumida e *online*, alinhando-se ao proposto por Padilha *et al.* (2014), que afirmam que as tecnologias digitais podem se configurar em materiais potencialmente significativos, pois mobilizam a atenção e a motivação dos aprendizes.

Para a análise do impacto do instrumento nos três grupos foi feito um KW para múltiplos grupos. O valor crítico de KW é o limite da hipótese inicial de que não há diferença entre os grupos. Como o valor crítico foi ultrapassado, podemos afirmar, com $p < 0,0001$, que houve diferença entre os três grupos.

Observou-se, que há diferença entre os grupos em relação ao desempenho. Estabeleceu-se a hipótese de que o desempenho dos alunos seguiria a relação $A1 < A2 < A3$ e assim, os testamos em duplas, sendo A1-A2 e A2-A3. Os resultados obtidos demonstraram que os alunos que passaram integralmente pelo instrumento obtiveram um desempenho maior do que os que passaram parcialmente ou não passaram pelo instrumento. Diante disso, considerou-se o que Pereira *et al.* (2012) comentam: que o uso de tecnologias digitais pode servir para motivar os alunos e tornar o processo de aprendizagem com mais qualidade e com uma nova didática.

Assim, pode-se concluir que há uma ordem crescente nos desempenhos dos alunos que pertencem a A1, A2 e A3. Para ilustrar os resultados, foi criado um *box* de desempenho contendo: mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo (A1- Série 1; A2- Série 2; A3- Série 3), (Figura 3). Segundo Moraes *et al.* (2014), as tecnologias se apresentam como ferramentas capazes de propor uma nova forma de ensinar e de aprender, constituindo-se em espaços de troca de experiências que podem contribuir para a construção de aprendizagens significativas. É importante pontuar que, ao contrário do que se poderia pensar, as tecnologias não vieram substituir o professor, mas, antes, promover uma mudança, de paradigma educacional, a que pode se associar, uma alteração das práticas educativas, substituindo a escola centrada no ensino, por uma escola centrada nas aprendizagens (LIMA; CAPITÃO, 2003).

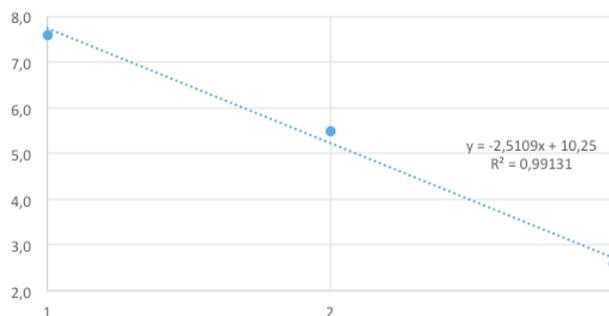
FIGURA 3. DESEMPENHO COM O MÍNIMO, MÁXIMO E MÉDIA (LINHA CENTRAL) DE CADA GRUPO



Fonte: <Os autores>

Podemos observar que há uma tendência linear de desempenho entre os grupos. Através do ajuste de uma função linear usando o método de mínimos quadrados (MMQ), um ajuste com o coeficiente angular de 2,51, podemos afirmar com 99% de certeza (com $R^2=0,9913$) que passar por cada situação (parcial ou integral) acrescentou em média 2,51 pontos no desempenho (Figura 4). Esse resultado corrobora com os dados obtidos por Martinho e Pombo (2009), quando comentam que o uso das tecnologias digitais no ensino proporciona um ambiente mais motivador, deixando os discentes mais focados e empenhados, apresentando, assim, melhores resultados na aprendizagem.

FIGURA 4. DEMONSTRATIVO DO AJUSTE DE UMA FUNÇÃO LINEAR USANDO O MÉTODO DE MÍNIMOS QUADRADOS (MMQ).



Fonte: <Os autores>

Uma estratégia de ensino pode ser considerada como uma sequência de representações, que permitem que o aluno execute corretamente uma tarefa e contribua no processo de ensino e aprendizagem. Assim, verificando os dados observamos que as sequências didáticas podem ser consideradas como uma estratégia de ensino, pois disponibilizam o conteúdo de uma forma que facilite o aprendizado. Para Vieira *et al.* (2014), utilizar estratégias diversificadas que agucem os diferentes sentidos, colocando o sujeito da aprendizagem em contato direto com o objeto de estudo, pode auxiliar a promover a construção do conhecimento em diferentes temáticas. O uso da interatividade constitui uma estratégia para facilitar a aprendizagem significativa, envolvendo o estudante num processo ativo de estudo do material educacional (TAROUCO *et al.*, 2009).

Para fins de interpretação do impacto da atividade proposta, verificamos os grupos a partir da análise de variância (ANOVA) de fator único, com 95% de certeza. Como o F calculado foi superior ao F crítico⁶, podemos afirmar com 95% de certeza que há diferença entre cada grupo, isto é, a atividade teve um impacto relevante no desempenho dos alunos.

Os dispositivos tecnológicos envolvidos em todo o processo foram utilizados para gerar interesse, atenção e motivação para a atual geração digital de estudantes que encontramos em nossas salas de aula (TORRES *et al.*, 2012). As sequências didáticas foram criadas para proporcionar uma maneira mais atual e dinâmica de estudar os conteúdos. Buscou-se utilizar uma organização hierárquica dos conceitos na *wikia*, apresentando-os em

⁶No teste de hipóteses, para um dado nível de significância, a hipótese nula é rejeitada se a estatística do teste calculada for maior do que o valor crítico, assumindo a hipótese alternativa como verdadeira.

uma ordem que facilitasse a apreensão dos conteúdos. Borssoi e Almeida (2013) comentam que os aspectos sequenciais, denominados também por Moreira (2006) de ‘passos’, apresentam indicações de atividades potencialmente significativas e de procedimentos que podem ser desenvolvidos nas unidades de ensino com vistas à ocorrência de aprendizagem significativa.

Com relação à avaliação das atividades, questionou-se os alunos sobre a qualidade do material de estudos das sequências didáticas eletrônicas (textos e organização geral): 41,7% dos alunos classificaram como bom, 20,8% dos alunos classificaram como muito bom, enquanto que, 37,5% dos alunos classificaram como excelente.

Da mesma forma, quando questionados sobre a avaliação do material de estudos, 100% dos alunos avaliaram como adequado à disciplina. Os materiais de estudos das sequências didáticas eletrônicas podem ser considerados um material potencialmente significativo, pois se enquadram nas especificações da aprendizagem significativa de Ausubel, citadas por Moreira (2006), permitindo que as novas informações fornecidas pelas atividades, sejam relacionadas com os subsunçores dos aprendizes e incorporadas à estrutura cognitiva, ou seja, possibilitando aos alunos incorporar de maneira não arbitrária e não literal o conhecimento.

Quando questionados sobre a ocorrência ou não de dificuldades para acessar a sequência didática eletrônica, 83% dos alunos responderam que não e apenas 17% dos alunos responderam que sim e apresentaram como justificativa o fato de algumas atividades demorarem a abrir. Para Gallardo-Echenique *et al.* (2016), os alunos estão confortáveis com as tecnologias digitais e a utilizam como parte de seu estilo de vida.

Sobre a frequência de acesso ao material de estudos, 4,5% dos alunos responderam que acessaram uma vez, 18% dos alunos responderam duas vezes, 13,5% dos alunos responderam três vezes, 9% dos alunos responderam quatro vezes, 27% dos alunos responderam cinco vezes e 28% dos alunos responderam que acessaram várias vezes.

Na última questão, acerca da estrutura dos conteúdos, sua apresentação na *Wikia* (em tópicos) e a relação com a compreensão da matéria, 95% dos alunos responderam afirmativamente e justificaram: para 41% o recurso utilizado facilita o entendimento; para 41%, o conteúdo é resumido de forma clara e objetiva; 12% entendem que o conteúdo fica bem organizado e 6% porque conseguiram absorver muito mais a matéria; 5% responderam negativamente, justificando que preferem a forma tradicional de estudo. Tacca e Branco

(2008) comentam sobre a importância de um trabalho direcionado para incentivar os estudantes, sendo imprescindível considerar, na seleção de objetivos, conteúdos, atividades e métodos de ensino que favoreçam a aprendizagem dos estudantes.

Os resultados obtidos demonstram as potencialidades das sequências didáticas eletrônicas, evidenciando ser possível criar metodologias que favoreçam a construção do conhecimento de modo significativo. Esses dados corroboram com os obtidos por Almeida *et al.* (2015), que comentam que trabalhar utilizando as tecnologias digitais auxilia na aprendizagem significativa dos conteúdos e permite que os alunos criem habilidades como analisar, sintetizar, escrever, organizar o tempo e desenvolvam maiores competências na utilização das tecnologias digitais. Neste contexto, Arantes e Diniz (2015) comentam que utilizar as novas mídias em sala de aula não significa padronizá-las e enrijecer seu uso, mas perceber como as novas tecnologias podem modificar e ampliar os hábitos que perpassam o ensino e aprendizagem.

CONCLUSÃO

As tecnologias digitais estão cada dia mais presentes na vida dos alunos, trazendo consigo novas possibilidades de mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Assim, criar novas estratégias pedagógicas no Ensino Superior faz-se necessário para tornar as aulas mais interessantes e contemporâneas para os alunos.

O objetivo principal desta pesquisa foi comparar o desempenho acadêmico e a opinião dos alunos sobre sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais com o conteúdo da disciplina de Patologia Humana. Os resultados evidenciaram que as sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais mostraram-se como uma potencial estratégia de ensino na disciplina de Patologia Humana, uma vez que melhorou o desempenho dos alunos que passaram pelo instrumento. Neste contexto, as sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais podem estimular os alunos na construção do conhecimento e favorecer a ocorrência da aprendizagem significativa. Assim, ao explorar diferentes formas de potencializar o processo de ensino e aprendizagem e facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa e ao ressignificar a forma tradicional de ensinar, o professor pode aproveitar em suas aulas o potencial que as mídias digitais apresentam, e mobilizar diversas competências cruciais para a formação científica dos estudantes.

Apesar de o resultado ter sido positivo para os alunos que passaram pelas atividades, algumas indagações ainda permanecem para outras pesquisas, como o reflexo da utilização das tecnologias digitais no desempenho dos alunos e o preparo das salas de aula para inserir as tecnologias digitais, demonstrando a importância da formação dos professores universitários para o uso das tecnologias digitais e de metodologias mais ativas no contexto do ensino superior. Pretende-se, para estudos futuros pesquisar e aprimorar outras sequências didáticas com diferentes recursos tecnológicos, no sentido de tornar as aulas da graduação mais modernas e mostrar novos caminhos que possam evidenciar possibilidades de inserção das tecnologias no meio educacional, em especial, no ensino superior, por meio de metodologias mais ativas de aprendizagem.

ANALYSIS OF ACADEMIC PERFORMANCE AND MEANINGFUL LEARNING IN HIGHER EDUCATION USING DIGITAL TECHNOLOGIES

ABSTRACT: The present work had as objective to compare the performance and the opinion of the students, on didactic sequences using digital technologies with the content of Human Pathology, in order to reflect on the educational practices and tools used to promote learning. The study population was represented by twenty-seven students, the didactic sequences were elaborated in a virtual learning environment and contained texts with a summary of contents, illustrations, didactic games and evaluation activities. The instruments of data collection were the notes of the partial and final evaluations of the discipline and a questionnaire evaluating the activities. From the comparison of the results of the grades averages, we verified that the use of didactic sequences in digital format improved the performance of the students who passed through the activities. Regarding the evaluation of the activities, all considered the study material as appropriate to the discipline.

KEYWORDS: Digital Technologies. Higher Education. Meaningful Learning. Didactic Sequences.

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVA MEDIANTE TECNOLOGIAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

RESUMEN: Habiendo necesidad de reflexión acerca de las prácticas educativas y de las herramientas utilizadas para la promoción de la educación, el presente estudio tuvo como objetivo comparar el rendimiento y evaluación de los estudiantes, sobre las secuencias didácticas utilizando tecnologías digitales con el contenido de Patología Humana. La población de estudio fue representada por un grupo de veinti siete alumnos, las secuencias didácticas se desarrollaron en un ambiente virtual de aprendizaje y contenían textos con el resumen de los contenidos, las ilustraciones, los juegos didáticos y las actividades evaluativas. Los instrumentos de recolección de datos fueron las notas de evaluación parcial y final del

curso y un cuestionario de evaluación de las actividades. De la comparación de los valores medios de las notas, hemos encontrado que el uso de secuencias didácticas en formato digital ha mejorado el rendimiento de los estudiantes que realizaron las actividades. Con respecto al evaluación de las actividades, todos consideraron que el material de estudio fue apropiado a la disciplina.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías digitales. Enseñanza superior. Aprendizaje significativo. Secuencias didácticas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 2, 2015.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas para auxiliar na aprendizagem significativa em conteúdos de patologia humana. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2016.

ALMEIDA, H. R. F. L. Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação matemática. *Nuances: estudos sobre educação*, v. 26, n. 2, p. 224-240, 2016.

AL-ZAHRANI, A. Toward digital citizenship: examining factors affecting participation and involvement in the internet society among higher education students. *International Education Studies*, v. 8, n. 12, p. 203, 2015.

AMEM, B. M. V.; NUNES, L. C. Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 171-180, 2006.

ANG, D. C.; KALETH, A. T.; BIGATTI, S.; MAZZUCA, S. A.; JENSEN, M. P.; HILLIGOSS, J.; SLAVEN, J.; SAHA, C. Research to encourage exercise for fibromyalgia (REEF): use of motivational interviewing, outcomes from a randomized-controlled trial. *Clin. J. Pain*, Hagerstown, v.29, n.4, 2013.

ARANTES M. O.; DINIZ, K. C. S. S. F. TICs e multiletramentos: proposta didática para conscientização sobre público e privado nas redes sociais. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 7, n. 13, 2015.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2nd. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

AWORANTI, O. A. Information and communications technology (ICT) in Nigeria Educational Assessment System--Emerging Challenges. *Universal Journal of Educational Research*, v. 4, n. 6, p. 1351-1356, 2016.

BATTRO, A. M.; FISCHER, K. W. Mind, brain, and education in the digital era. *Mind, Brain, and Education*, v. 6, n. 1, p. 49–50, 2012.

BORSSOI, A. H.; ALMEIDA, L. M. W. Uma aproximação entre modelagem matemática e unidades de ensino potencialmente significativas para a aprendizagem significativa: o caso das equações de diferenças. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 2, p. 481, 2013.

BRASILEIRO FILHO, G. *Bogliolo: patologia geral*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

COELHO, P. M. F.; SANTOS, C. A. N. S.; ARAGÃO, A. S.; SANTOS, J. J. S.; SANTOS, M. Ensino e jogos digitais: uma breve análise do game: “produção de textos: trabalhando com pontuação” como recurso didático. *Revista Tecnologia Educacional*, v. 31, p. 7- 19, 2016.

COGO, A. L. P.; SILVEIRA, D. ; PEDRO, E. N. R.; TANAKA, R. Y.; CATALAN, V. M. Aprendizagem de sinais vitais utilizando objetos educacionais digitais: opinião de estudantes de enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. Porto Alegre. v. 31, n. 3, p. 435-441, 2010.

COIMBRA, I. B.; PASTOR, E. H.; GREVE, J. M. D.; PUCCINELLI, M. L. C.; FULLER, R.; CAVALCANTI, F. S.; HONDA, E. Osteoartrite (artrose): tratamento. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 44, n. 6, p. 450-453, 2004.

CONTRAN, R.; KUMAR, V.; COLINS, T. *Robbins: patologia estrutural e funcional*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

CORDENONZI, W.; MULLER, T. J.; AMARAL, H. ; PIOVESAN, S. D.; REATEGUI, E. B.; TAROUCO, L. M. R.; LIMA, J. V. Mobile Q construção de uma comunidade de prática sobre mobile learning. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T.C. Avaliando um ambiente virtual de aprendizagem para aulas de ciências no nono ano a partir de percepções dos alunos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 8, n. 1, p. 1-16, 2015.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; NASCIMENTO, J. M. M; LOPES, P. T. C. Anato mobile: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e a aprendizagem em anatomia humana em cursos superiores da área da saúde. *Acta Scientiae*, v. 18, n. 2, 2016.

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

FARIA, J. L. *Patologia geral: fundamentos das doenças, com aplicações clínicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

FERREIRA, G.; MARTINHO, U. G.; TAVARES, M. C. G. C. F. Fibromialgia e atividade física: reflexão a partir de uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 33, n. 3, p. 433-446, 2014.

FREITAS, C. S. F. Possibilidades e desafios quanto à aplicação de planos híbridos de ensino em universidades públicas brasileiras. *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p.237-250, 2012.

GALLARDO-ECHENIQUE, E.; BULLEN, M.; MARQUÉS-MOLIAS, L. Student communication and study habits of first-year university students in the digital era. *Canadian Journal of Learning & Technology*, v. 42, n. 1, 2016.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. *Ciência & Educação*, v.11, n.2, p. 279-304, 2005.

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.

HAN, I.; SHIN, W. S. The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education*, v. 102, p. 79-89, 2016.

HELFENSTEIN JUNIOR, M.; GOLDENFUM, M. A.; SIENA, C.A.F. Fibromialgia: aspectos clínicos e ocupacionais. *Revista Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v.58, p. 358-365, 2012.

JACONDINO, M.; SILVEIRA, D. N.; MARTINS, C. L.; COIMBRA, V. C. C. Processo de ensino-aprendizagem do estudante de enfermagem e os estilos de aprendizagem. *Journal of Learning Styles*, v. 8, n. 15, 2015.

LIMA, J. R.; CAPITÃO, Z. *E-learning e e-conteúdos: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de recursos*. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

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.

MENDES, E. Análise da metodologia de ensino de sequências didáticas eletrônicas. *Revista Eletrônica de Educação e Ciência*, v. 5, n. 1, p. 71-80, 2015.

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.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência saúde coletiva*, v. 13, n. 2, p. 2133-44, 2008.

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. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. *Textos de apoio ao professor de Física*, v. 24, n. 6, 2013.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Flórida, 2008. Disponível em: < <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>>. Acesso em: 07 de maio 2016.

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.

PEREIRA, T. A.; TARCIA, R. M. L.; SIGULEM, D. Tecnologias móveis: aliadas na educação e na saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE, 13. 2012. *Anais...* Curitiba: SBIS, 2012.

PORTCH, C. M.; KUNERT, M. P. *Fisiopatologia*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

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

SCHOONENBOOM, J. Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others. *Computers & Education*, v. 71, p. 247-256, 2014.

SILVA, L. P. A utilização dos recursos tecnológicos no ensino superior. *Revista Olhar Científico*, Roraima, v. 1, n. 2, p. 267, 2010.

STRACHAN, R.; ALJABALI, S. Investigation into undergraduate international students' use of digital technology and their application in formal and informal settings. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SOCIETY, 12. *Proceedings...* Dublin: IADIS, 2015.

TACCA, M. C. V. R.; BRANCO, A. U. Processos de significação na relação professor-alunos: uma perspectiva sociocultural construtivista. *Estudos de Psicologia*, v. 13, n. 1, p. 39-48, 2008.

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

TEIXEIRA, M. J.; FIGUEIRÓ, J. A. B. *Dor*: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação,

síndromes dolorosas e tratamento. São Paulo: Grupo Editorial Moreira Jr., 2001.

TORRES, A. R.; PONCE, E. P.; PASTOR, M. D. G. Digital storytelling as a pedagogical tool within a didactic sequence in foreign language teaching. *Digital Education Review*, v. 22, p. 1-18, 2012.

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, 2014.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2015.

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

Recebido em setembro de 2016.

Aprovado em fevereiro de 2017.