

O uso de jogos digitais para o ensino da anatomia humana: um relato de experiência

The use of digital games for teaching gross anatomy: an experience report

El uso de juegos digitales para enseñar anatomía humana: un informe de experiencia

Recebido: 10/07/2020 | Revisado: 06/08/2020 | Aceito: 12/08/2020 | Publicado: 17/08/2020

Francisco Cezimar da Silva Filho

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3250-5981>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: francisco_cezimar@hotmail.com

Andresa Costa Pereira

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3654-6123>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: andresa@cstr.ufcg.edu.br

Resumo

O ensino moderno de Anatomia permite a utilização de ferramentas tecnológicas que inovam a forma de aprender o corpo humano. O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência de utilizar jogos digitais como material complementar no ensino de anatomia humana no curso de odontologia e analisar como o *site* contendo esses jogos foi acessado durante um semestre acadêmico. O endereço eletrônico foi disponibilizado como um recurso extra (não obrigatório) para o estudo dos assuntos discutidos nas aulas tradicionais de Anatomia. No *site*, o aluno podia encontrar *links* para os jogos sobre diferentes conteúdos, com acesso anônimo. Os dados coletados pelo *Google Analytics* mostraram a visualização de páginas de acordo com o assunto abordado e o número de visualizações de página por dia. Durante o semestre acadêmico, o maior número de visualizações correspondeu exatamente aos assuntos abordados pelo cronograma e o “pico” de visualizações sempre ocorreu antes das avaliações da disciplina. Concluiu-se que os jogos foram ferramentas de ensino atrativas e os alunos os utilizaram ao longo da disciplina de anatomia (especialmente na véspera das avaliações) mesmo não sendo uma atividade mandatória. Esta metodologia pode ser uma estratégia efetiva no ensino híbrido em saúde para motivar os alunos no estudo extra-classe.

Palavras-chave: Jogos experimentais; Anatomia; Educação à distância; Ensino.

Abstract

The modern Anatomy education allows the use of digital tools which innovate the way we study the human body. This paper aimed to report our experience and analyse how an anatomy website containing games was accessed in a gross anatomy discipline. The website was provided as an additional (non-mandatory) resource to the topics discussed in the lecture programme, in anatomy. On the website, the student could find several anatomical topics. This was an optional tool and students were not required to access the website nor play the games. The data collected by Google Analytics were tabulated, showing the page views according to the anatomy content and the daily number of page views. During the academic semester, the highest number of views corresponded to the subjects taught during the lectures. Besides, the “peak” of the views always occurred on the days before the assessment tests. It was concluded that games are attractive learning tools and students used them for the coursework in anatomy (especially on the day before assessments), even if this activity was not mandatory. This methodology can be an effective strategy in health blended education to motivate students as an extra-class study.

Keywords: Experimental games; Anatomy; Distance education; Teaching.

Resumen

La enseñanza moderna de anatomía permite el uso de herramientas tecnológicas que innovan la forma de aprender el cuerpo humano. El objetivo de este trabajo fue informar la experiencia de usar juegos digitales como material complementario en la enseñanza de la anatomía humana en el curso de odontología y analizar cómo se accedió al sitio web que contiene estos juegos durante un semestre académico. La dirección electrónica se puso a disposición como un recurso adicional (no obligatorio) para el estudio de los temas tratados en las clases tradicionales de anatomía. En el sitio web, el estudiante puede encontrar enlaces a los juegos en diferentes contenidos, con acceso anónimo. Los datos recopilados por Google Analytics mostraron la vista de la página de acuerdo con el tema cubierto y la cantidad de visitas por día. Durante el semestre académico, el mayor número de acceso al sitio web correspondió exactamente a los temas cubiertos por el calendario y el "pico" de accesos siempre ocurrían antes de las evaluaciones de la disciplina. Se concluyó que los juegos eran herramientas de enseñanza atractivas y los estudiantes los usaron en toda la disciplina de anatomía (especialmente en la víspera de las evaluaciones) a pesar de que no era una actividad obligatoria. Esta metodología puede ser una estrategia efectiva en educación de salud híbrida para motivar a los estudiantes en el estudio extra-clase.

Palabras clave: Juegos experimentales; Anatomía; Educación a distancia; Enseñanza.

1. Introdução

Nos cursos de saúde, o uso de jogos educacionais tem inovado a forma de ensinar. Nas áreas básicas como anatomia, eles são ferramentas que auxiliam o processo ensino-aprendizagem e têm obtido resultados positivos em diversos estudos (Dias et al., 2016; Lemos et al., 2017; Pereira et al., 2019). Os jogos apresentam um valor educacional, além de entusiasmar os alunos (Janssen et al., 2015; Dankbaar et al., 2016; Matos et al., 2019). Os discentes que utilizam essa ferramenta têm reportado maior autoconfiança e melhor entendimento sobre o assunto (Janssen et al., 2015; Dias et al., 2016). Além disso, muitos preferem os jogos como seu método de aprendizagem favorito. No curso de Odontologia, 90% dos alunos cursando o primeiro ano fizeram essa escolha (Lopes et al., 2016).

Tradicionalmente, a disciplina de anatomia consiste em aulas teóricas sobre os sistemas, seguidas por aulas laboratoriais, utilizando cadáveres e modelos humanos sintéticos, com auxílio de um atlas impresso. Entretanto, com o avanço das tecnologias, essa prática tem dado lugar ao ensino híbrido, no qual ferramentas virtuais podem complementar o presencial. Esse método melhora não apenas a forma de ensinar, mas também a experiência em aprender (Janssen et al., 2015; Peter & Azu, 2015; Dankbaar et al., 2017; Green et al., 2017). Presencialmente, as aulas de anatomia permitem ao aluno examinar estruturas, sentir a profundidade e a consistência do corpo humano. É inegável que toda essa experiência gera grandes informações que aumentam o entendimento do aluno sobre o assunto (Korf et al., 2008; Ghosh, 2017). Entretanto, o estudo exclusivamente presencial é restrito à estrutura da universidade e aos horários pré-determinados, enquanto a complementação online possibilita que o acesso a distância, a qualquer hora e lugar, de forma confortável e flexível, adaptado às necessidades do aluno (Green & Whitburn, 2016).

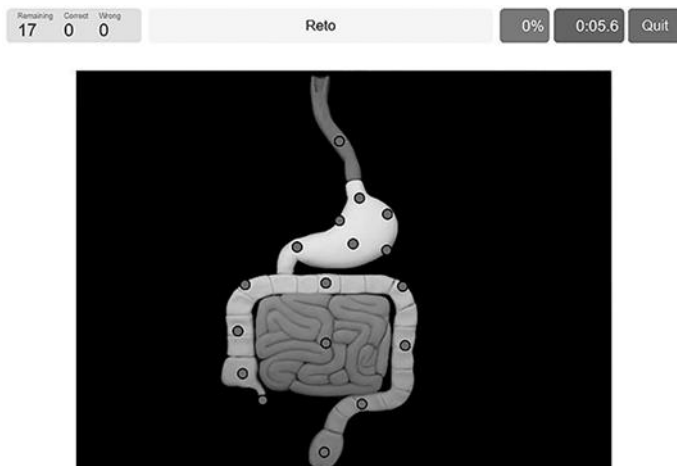
O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência de utilizar jogos digitais como ferramenta complementar no ensino de anatomia humana no curso de odontologia e analisar como o *site* contendo esses jogos foi acessado durante um semestre acadêmico.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, com metodologia quantitativa (Pereira et al., 2018). Inicialmente foram criados jogos digitais com conteúdos específicos para os assuntos abordados durante o semestre da disciplina de Anatomia Geral no curso de graduação em Odontologia. Utilizou-se uma plataforma gratuita (www.purposegames.com), onde foram

abordados os conteúdos em forma de *quizzes* ou com imagens para a identificação de estruturas anatômicas. Os jogos criados apresentavam níveis de dificuldade variados e possuíam contagem de tempo, erros e acertos, com *feedback* constante (Figura 1). Além disso, se o aluno tivesse interesse, poderia participar de um *ranking* com as melhores pontuações no jogo.

Figura 1 - Imagem representando um jogo prático produzido, no qual os alunos deveriam identificar as estruturas anatômicas.



Fonte: Autores, disponibilizado no site www.purposegames.com.

Na Figura 1, nota-se a tela de um jogo prático simples para identificar as estruturas. Na barra superior notam-se os dados do jogo (da esquerda para a direita): quantas questões ainda devem ser respondidas (*Remaining*), quantas foram respondidas corretamente (*Correct*), quantas estavam erradas (*Wrong*), a estrutura que deve ser identificada (*Reto*), a porcentagem de acerto, o tempo de jogo e o botão para finalizar (*Quit*).

Os *links* para os jogos foram disponibilizados em um *site* desenvolvido exclusivamente para os alunos que cursavam a disciplina. Na primeira aula, a docente informou que as aulas teóricas e práticas presenciais seriam ministradas normalmente, porém, além delas, os alunos poderiam utilizar uma ferramenta complementar, de forma opcional e anônima, acessando o *site* em horário extra-classe.

O *site* foi organizado em nove páginas de acordo com os tópicos:

- 1) introdução ao estudo da anatomia;
- 2) sistema esquelético;
- 3) sistema articular;

- 4) sistema muscular;
- 5) sistema circulatório;
- 6) sistema nervoso;
- 7) sistema respiratório;
- 8) sistema digestório; e
- 9) sistemas urinário, genital feminino e masculino, abordados em conjunto.

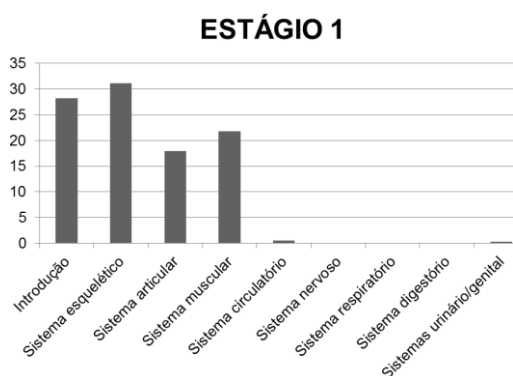
Na página de cada tópico, eram disponibilizados exclusivamente os *links* para os jogos sobre aquele tópico. O registro dos dados referentes aos acessos foi realizado por meio do *Google Analytics* e os números tabulados de acordo com a visualização de páginas total e diária e com o acesso ao conteúdo de cada tópico estudado.

3. Resultados

As páginas do *site* referentes aos jogos foram visualizadas 725 vezes, de forma voluntária pelos alunos. Sabendo-se que o endereço foi disponibilizado exclusivamente para os alunos da disciplina e o número total de matriculados foi 52, obteve-se uma média de 13,94 visualizações por estudante.

Tradicionalmente na disciplina, o semestre acadêmico é dividido em três estágios, com uma avaliação no final de cada estágio. Assim, foram verificadas as visualizações de página para cada sistema orgânico, em cada um dos estágios, sendo que as porcentagens estão expostas nas Figuras 2 (Estágio 1), 3 (Estágio 2) e 4 (Estágio 3).

Figura 2 - Gráfico representando as porcentagens de visualizações de página de cada sistema orgânico durante o primeiro estágio do semestre acadêmico.

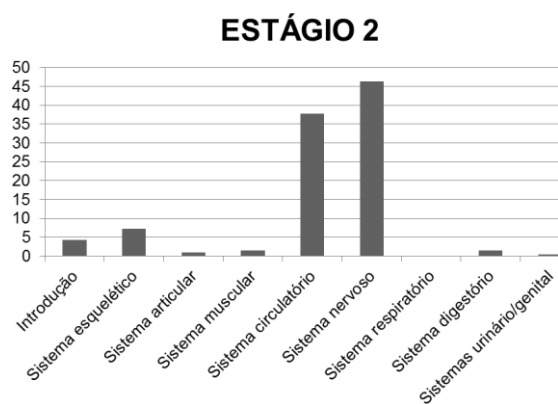


Fonte: Autores.

Na Figura 2, nota-se que os tópicos mais acessados foram introdução ao estudo da anatomia, sistema esquelético, sistema articular e sistema muscular, correspondendo às maiores porcentagens de visualizações: 28,2%, 31,2%, 17,9% e 21,8%, respectivamente. De acordo com o cronograma, esses foram exatamente os assuntos ministrados no estágio 1 e abordadas na primeira avaliação.

No segundo estágio, os assuntos ministrados foram os sistemas circulatório e nervoso e as porcentagens de visualização estão expostas na Figura 3.

Figura 3 - Gráfico representando as porcentagens de visualizações de página de cada sistema orgânico durante o segundo estágio do semestre acadêmico.

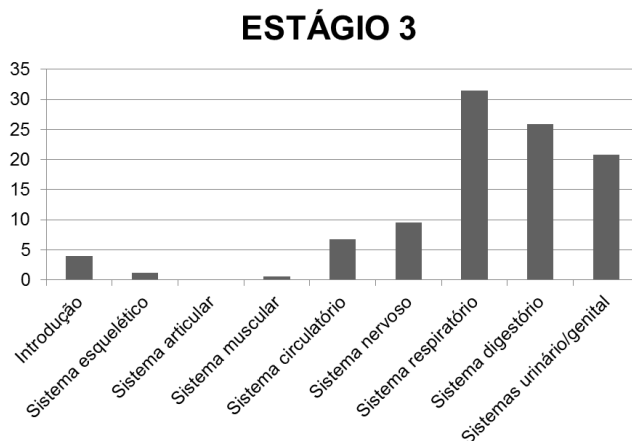


Fonte: Autores.

Na Figura 3, as maiores porcentagens de visualizações são 37,7% para sistema circulatório e 46,4% para sistema nervoso. Os outros assuntos não foram ministrados neste estágio e apresentaram baixa taxa de visualização.

Para finalizar, o último estágio abordou os sistemas respiratório, digestório e urinário/genital, sendo que as taxas de visualização de cada conteúdo podem ser vistas na Figura 4.

Figura 4 - Gráfico representando as porcentagens de visualizações de página de cada sistema orgânico durante o terceiro estágio do semestre acadêmico.



Fonte: Autores.

Os sistemas ministrados neste estágio corresponderam às maiores porcentagens de visualizações: 31,5% (sistema respiratório), 25,8% (sistema digestório) e 20,8% (sistemas urinário e genital), somados a poucos acessos em outros tópicos.

O acesso diário também foi registrado e os picos de visualização de páginas (1, 2, 3 e 4) estão demonstrados na Figura 5.

Figura 5 - Gráfico representando o numero de visualizações de página por dia, com os picos 1, 2, 3 e 4.



Fonte: Autores, com adaptação da imagem disponibilizada pelo *Google Analytics*.

Após comparação com o cronograma da disciplina, verificou-se que os picos 1, 2 e 3 (Figura 5) representam os dias anteriores às avaliações do primeiro, segundo e terceiro estágio, respectivamente. O pico 4 corresponde ao dia antes da avaliação final, que é aplicada aos alunos que não alcançaram nota suficiente nas três primeiras avaliações.

4. Discussão

Ao longo do semestre acadêmico, pode-se verificar que os alunos do curso de Odontologia acessaram o *site* de Anatomia de maneira voluntária e principalmente nos dias anteriores às avaliações da disciplina. A disponibilização de apenas um tópico por página permitiu verificar o número de acessos ao conteúdo de cada assunto estudado. Ao mesmo tempo, acredita-se que o acesso ao *site* tinha como finalidade jogar, pois cada página disponibilizava exclusivamente *links* dos jogos sobre o tópico, sem nenhum outro conteúdo.

Apesar de existirem estudos que avaliam as características dos jogos sobre anatomia humana (Lemos et al., 2017; Pereira et al., 2019), esse é o primeiro que reporta a experiência de analisar o acesso autônomo dos alunos a essas ferramentas digitais. Os jogos digitais foram introduzidos como uma ferramenta opcional, acessada fora do horário das aulas. Os resultados do uso voluntário pelos alunos reforça o aspecto atrativo dos jogos já citados por outros autores (Rondon et al., 2013; Janssen et al., 2015) e concorda que os alunos são receptivos ao uso de novas ferramentas metodológicas de ensino (Dias et al., 2016; Santos et al., 2018), principalmente recursos online interativos (Green et al., 2017).

Interessantemente, os acessos foram relacionados com os assuntos que estavam sendo ministrado no cronograma (Figuras 2-4) e foram intensificados para se prepararem para as avaliações, visto que os picos foram nos dias anteriores às provas (Figura 5). Ressalta-se que o dia da disciplina era segunda-feira, e acredita-se que houve um fator motivacional para os alunos estudarem no domingo.

A educação mediada eletronicamente tem melhorado a qualidade da educação médica em países de baixa e média renda, incluindo o Brasil (Frehywot et al., 2013). Essa é considerada uma poderosa estratégia para distribuir conteúdo confiável e ajudar a educação em áreas geograficamente isoladas. Na área da anatomia, além desse benefício, a ferramenta digital minimiza problemas administrativos e éticos na aquisição de cadáveres humanos, sendo uma alternativa para suprir parte do déficit do estudo presencial no laboratório (Souza et al., 2016).

A utilização do *Purpose games*® foi uma solução prática que não necessitou de conhecimento profundo em informática. O *site* é intuitivo e gratuito, sendo uma boa opção para professores que queiram criar seus próprios jogos. Além de possibilitar a criação de *quizzes*, a ferramenta permite que sejam utilizadas imagens para apontar estruturas anatômicas a serem estudadas. O jogador deve acertar a estrutura solicitada e só então estará apto a passar para a próxima questão. O *feedback* fortalece o ensino por repetição e ao final, o aluno tem

sua porcentagem de acertos e o tempo gasto, podendo entrar para um *ranking* com as melhores pontuações.

Esse estudo traz informações importantes sobre o uso de jogos com objetivo educacional, entretanto apresenta limitações. A avaliação se restringiu a um semestre acadêmico, porém, o comportamento repetitivo encontrado ao longo do semestre, com atuação semelhante nos três estágios (Figuras 2-5), reforça a relação entre o conteúdo ministrado presencialmente e o conteúdo virtual acessado.

As avaliações do uso de jogos no ensino superior ainda são escassas e refletem a necessidade de estudos futuros (Pereira et al., 2019). Apesar de pesquisas mostrarem que os alunos apresentam o mesmo nível de conhecimento quando utilizam jogos ou metodologia tradicional, os jogos são no mínimo promissores para motivar o aluno e inovar o estudo de anatomia (Rondon et al., 2013; Lemos et al., 2017; Pereira et al., 2019). A experiência relatada no presente trabalho reforça esta motivação, pois os alunos acessaram os jogos de forma voluntária. Esse fato é importante não apenas para inovar o ensino da anatomia, mas também para fortalecer o engajamento dos alunos nos anos iniciais dos cursos de saúde. A possibilidade de utilizar tanto conteúdo simples (como mostrado na Figura 1) como imagens complexas permite ainda a escolha de diferentes estratégias de acordo com o assunto e o objetivo de aprendizagem.

5. Considerações Finais

Especificamente nos cursos de odontologia, os professores têm sido instigados a implementar os jogos em suas disciplinas e participar desta nova fase da educação odontológica (Pereira & Walmsley, 2019). O presente trabalho relatou a experiência positiva de utilizar jogos digitais como ferramenta complementar no ensino de anatomia humana no curso de odontologia. Apesar do estudo ser limitado a um semestre acadêmico, acredita-se que os jogos digitais são ferramentas atrativas e foram voluntariamente utilizadas pelos alunos para se prepararem para as avaliações da disciplina de anatomia. Esta metodologia pode ser uma estratégia interessante no ensino híbrido em saúde para motivar os alunos no estudo extra-classe.

Como etapas futuras, são necessárias pesquisas para analisar detalhadamente a percepção dos alunos quanto ao uso destas ferramentas, além de verificar a efetiva retenção do conhecimento.

Referências

Dankbaar, M.E., Alsmas, J., Jansen, E.E., van Merriënboer, J.J., van Saase, J.L. & Schuit, S.C. (2016). An experimental study on the effects of a simulation game on students' clinical cognitive skills and motivation. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 21(3), 505-21. doi: 10.1007/s10459-015-9641-x

Dankbaar, M.E., Richters, O., Kalkman, C.J., Prins, G., Ten Cate, O.T., van Merriënboer, J.J. & Schuit, S.C. (2017). Comparative effectiveness of a serious game and an e-module to support patient safety knowledge and awareness. *BMC Med Educ*, 17(1), 30. doi: 10.1186/s12909-016-0836-5.

Dias, J.D., Mekaro, M.S., Lu, J.K.C., Sorrentino, G.S., Tsuda, M., Otsuka, J.L., Beder, D.M. & Zem-Mascarenhas, S.H. (2016). Design e avaliação de um jogo educacional de anatomia e fisiologia digestória humana. *SBC – Proceedings of SBGames 2016*, São Paulo, 288-94. Retrieved from <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/156951.pdf>

Frehywot, S., Vovides, Y., Talib, Z., Mikhail, N., Ross, H., Wohltjen, H., ... Scott, J. (2013). E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries. *Hum Resour Health*, 11, 4. doi: 10.1186/1478-4491-11-4.

Ghosh, S.K. (2017). Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. *Anat Sci Educ*, 10(3), 286-99. doi: 10.1002/ase.1649.

Green, R.A. & Whitburn, L.Y. (2016). Impact of introduction of blended learning in gross anatomy on student outcomes. *Anat Sci Educ*, 9(5), 422-30. doi: 10.1002/ase.1602.

Green, R.A., Whitburn, L.Y., Zacharias, A., Byrne, G. & Hughes, D.L. (2017). The Relationship between Student Engagement with Online Content and Achievement in a Blended Learning Anatomy Course. *Anat Sci Educ*, 11(5), 471-7. doi: 10.1002/ase.1761.

Janssen, A., Shaw, T., Goodyear, P., Kerfoot, B.P. & Bryce, D. (2015). A little healthy competition: using mixed methods to pilot a team-based digital game for boosting medical

student engagement with anatomy and histology content. *BMC Med Educ*, 15, 173. doi: 10.1186/s12909-015-0455-6.

Korf, H.W., Wicht, H., Snipes, R.L., Timmermans, J.P., Paulsen, F., Rune, G. & Baumgart-Vogt, E. (2008). The dissection course - necessary and indispensable for teaching anatomy to medical students. *Ann Anat*, 190(1), 16-22. doi: 10.1016/j.aanat.2007.10.001.

Lemos, W.B., Farias Junior, I.H. & Campos Filho, A.S. (2017). Uma proposta de um serious game no auxílio do aprendizado da anatomia humana. *Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)*, Recife, 655-64. doi: 10.5753/cbie.sbie.2017.655

Lopes, R.T., Pereira, A.C. & Dias da Silva, M.A. (2016). Análise comparativa da familiaridade e uso das TIC por alunos de Odontologia. *Rev Bras Educ Med*, 40(2), 254-60. doi: 10.1590/1981-52712015v40n2e02932014.

Matos, L.F.A., Costa A.R., Siqueira, G.O., Menezes, J.A.S., Neves, D.F. & Santos, L.C. (2019). LabMorfoQuiz: um Aplicativo Gamificado como Recurso para aprendizagem em Cursos Superiores de Saúde. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, 17(3), 142-51.

Pereira, A.C. & Walmsley A.D. (2019). Games in dental education: playing to learn or learning to play? *British Dental Journal*, 227(6), 459-60.

Pereira, P.F.O., Fiuza, P.J. & Lemos, R.R. (2019). Aprendizado baseado em jogos digitais no ensino de anatomia utilizando gamificação: uma revisão sistemática da literatura. *Criar Educação*, 8(1). Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/5012/4563>

Pereira A.S., Shitsuka D.M., Parreira F.J. & Shitsukaet, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFMSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Peter, A.I. & Azu, O.O. (2015). Evaluation of anatomy students' knowledge of information communication technology in Nigerian universities. *Int J Med Med Sci*, 7(7), 125-9.

Rondon, S., Sassi, F.C. & Furquim de Andrade, C.R. (2013). Computer game-based and traditional learning method: a comparison regarding students' knowledge retention. *BMC Med Educ*, 13, 30. doi: 10.1186/1472-6920-13-30.

Santos, S.L.F., Alves, H.H.S., Fonteles, M.M.F. & Barros, K.B.N.T. (2018). Estratégias facilitadoras no processo ensino-aprendizagem em anatomia humana. *Rev Expr Catól*, 7(2), 58-62. doi: 10.25190/rec.v7i2.2511

Souza, H.C., Toledo Neto, J.L. & Bravo, D.S. (2016). The importance of anatomy practice using cadavers and new technologies in undergraduate biological science and nursing courses. *Rev Arg de Anat Clin*, 8(2), 80-6.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Francisco Cezimar da Silva Filho – 50 %

Andresa Costa Pereira – 50 %