

# **Experiências no uso de metodologias ativas no ensino de Fisiologia, em um curso de graduação em Odontologia**

Fernanda Klein Marcondes

Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas

## **Resumo**

A utilização de metodologias ativas possibilita que o aluno participe ativamente do processo ensino-aprendizagem. Neste contexto, nas disciplinas Biociências I e II, ministradas no primeiro ano do curso de Graduação em Odontologia da FOP – UNICAMP, no ano de 2013 foram utilizadas como metodologias ativas: trabalhos em grupo, dramatização, jogo instrucional e portfólio. Por meio de questões aplicadas ao fim da disciplina obteve-se a percepção dos alunos sobre o uso de tais metodologias. Os alunos responderam se a metodologia utilizada havia ajudado no seu aprendizado sobre o tema estudado e foi solicitado que justificasse sua resposta. Para todas as metodologias usadas, 90 a 100% dos alunos avaliaram que foram úteis ao aprendizado por facilitarem a compreensão dos assuntos, permitirem a identificação de dúvidas, promoverem interação entre os alunos ou propiciarem forma dinâmica e divertida de aprender. Por outro lado, entre 6 e 10% dos alunos indicaram que as metodologias não ajudaram no aprendizado porque alguns colegas não participavam, representaram sobrecarga de trabalho extra-classe ou cada aluno fez uma parte do trabalho. Os resultados indicam uma percepção positiva do corpo discente sobre o uso das metodologias utilizadas e possibilitaram, à professora, revisar e adequar as instruções e a forma de acompanhamento das atividades visando o seu aprimoramento para aplicação em anos posteriores.

**Palavras-chave:** ensino; fisiologia; metodologia ativa; aprendizagem; odontologia

## 1. Introdução

Falta de motivação e engajamento de estudantes estão entre os maiores problemas da educação mundial (LEE, HAMMER, 2011), além de insegurança com relação ao conhecimento sobre o conteúdo ministrado (REIS et al, 2013), prejudicando desempenho e capacidade na resolução de problemas (BERBEL, 2011). Para reverter esta situação e melhorar frequência e desempenho dos alunos, é necessário transformar a forma de educação centrada na transmissão de conhecimentos pelo professor e memorização de conteúdos e adotar metodologias ativas, com educação centrada no aluno, permitindo autonomia, raciocínio e formação pensamento crítico (CEZAR et al, 2010; MITRE et al, 2014; PINTO et al, 2012), além de motivação na busca pelo conhecimento (SILVERTHORN et al, 2006). É preciso envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem (GURPINAR, 2013; PINTO et al, 2012).

Modificar o processo de ensino-aprendizagem para permitir maior autonomia dos estudantes, favorece na formação de profissionais críticos, reflexivos e com maior facilidade na tomada de decisões (BERBEL, 2011; CEZAR et al, 2010; MITRE et al, 2008; PINTO et al, 2012; ROCHA, LEMOS, 2014; TRINDADE et al, 2014; WEST et al, 2000).

A utilização de métodos ativos de ensino é preferência de estudantes de diversas instituições, os quais apontam aumento de aprendizado e satisfação (BOCTOR, 2013; CHRISTOFOLETTI, 2014; DANTAS, KEMM, 2008; HEAD, ARBER, 2013; MILLER, METZ, 2014; RANDI, CARVALHO, 2013). A problematização é utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem, permitindo alcançar e motivar o estudante, pois diante do problema, após se deter, examinar, refletir e relacionar a sua história, ele fornece um novo significado para suas descobertas (MITRE et al, 2008).

São muitas as possibilidades para incentivar os estudantes a participar ativamente de seu processo de aprendizagem. Dentre os métodos ativos de ensino, pode-se citar a aprendizagem baseada em problemas, que utiliza problemas reais ou simulados, com intuito de estimular o estudante a solucionar estes problemas a partir de pensamento crítico e habilidades. Outro método é a aprendizagem entre pares (*peer instruction*) (PINTO et al, 2012), na qual pressupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula (CROUCH et al, 2007). Métodos de caso e simulações também são métodos ativos (PINTO et al, 2012), bem como a utilização de jogos instrucionais, os quais aumentam o interesse e retenção de conhecimento, além de estimular a habilidade para resolução de problemas (ALLERY, 2004; BARCLAY et al, 2011; MARCONDES et al, 2015; SAVI, 2011; SCHNEIDER, JIMENEZ, 2012; TAROUCO et al, 2004), e portfólio, cuja construção é feita pelo aluno apresentando evidências de sua aprendizagem, e permitindo acompanhamento do seu progresso, em conjunto com o professor (RODRIGUES, 2012).

A utilização dos métodos supracitados permite maior participação e interação dos estudantes e, portanto, torna-se ferramenta eficaz na fixação do conteúdo proposto (LIMA et al, 2014).

Em 2013, nas aulas de Fisiologia, das disciplinas Biociências I e II, ministrada no primeiro ano do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), foram utilizadas as seguintes metodologias ativas: trabalhos em grupo, dramatização, jogo educacional e elaboração de portfólio. Com objetivo de avaliar a percepção dos alunos sobre estas metodologias aprendizado, para aprimoramento das mesmas, foi solicitado aos alunos que respondessem à questão: “O uso desta metodologia ajudou no seu aprendizado? Por quê?”.

## **2. Objetivo**

Avaliar a percepção dos alunos sobre o uso de metodologias ativas de ensino em aulas de Fisiologia

## **3. Material e Métodos**

As disciplinas Biociências I e II são ministradas no segundo semestre do curso de graduação em Odontologia da FOP – UNICAMP, desde 2005 e consistem em disciplinas integradas, das quais participam professores de Anatomia, Bioquímica, Histologia, Fisiologia e Farmacologia. Em 2013, foi ministrada a 78 alunos. As metodologias ativas de ensino – aprendizagem, que descreveremos a seguir, foram utilizadas nas aulas de Fisiologia.

Como o objetivo de promover o aprendizado por pares, os trabalhos em grupo foram propostos como uma adaptação do método desenvolvido por MAZUR (1997), e consistiram da apresentação de questões para resolução em grupo, durante a aula e em horários extra-classe, após aula expositiva de no máximo 40 min. Em algumas situações, as respostas eram discutidas pelos grupos em aulas seguintes. Em outras situações, as questões eram corrigidas pela docente responsável, apresentando-se devolutiva aos grupos, que poderiam refazer o trabalho.

Considerando que a dramatização permite o desenvolvimento de atividades de forma interativa, considerando as experiências e o conhecimento de cada estudante, e que estas atividades estimulam a aprendizagem e a criatividade (TOBASE et al., 2007), propusemos aos alunos que, em grupos de 19-20 alunos elaborassem uma dramatização sobre o tema potencial de ação. Este tema refere-se ao transporte de íons através da membrana celular, que resulta na geração e transmissão de estímulos nervosos e informações em nosso organismo, sendo a base para o estudo dos fenômenos fisiológicos. Foi apresentado o seguinte enunciado para os alunos: “Fazer uma dramatização,

demonstrando a ocorrência de um potencial de ação, em um neurônio sensorial que transmite estímulos dolorosos, ilustrando os gradientes elétrico e químico através da membrana celular, a participação dos canais iônicos e da bomba  $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ , na presença e na ausência de um anestésico local”. Com antecedência de 15 dias, foi fornecido material (cartolina, canetas, cola, papéis coloridos, barbantes, fita adesiva) e, no dia agendado, a dramatização foi apresentada à classe e a professora fez a avaliação do teatro apresentado, apontando os pontos positivos e as correções necessárias, de forma oral, para o grupo e de toda a classe.

Jogos educacionais ou instrucionais constituem outra opção de metodologia ativa utilizada em diferentes cursos de graduação (SCHNEIDER e JIMENEZ, 2012; TAROUCO et al., 2004). Para o ensino de fisiologia do sistema cardiovascular, desenvolvemos um quebra-cabeça sobre a fisiologia cardíaca (MARCONDES et al., 2015), e o mesmo foi aplicado, após uma aula expositiva de 40 min sobre características especiais do músculo cardíaco e solicitação de leitura em um livro didático sobre os eventos do ciclo cardíaco. Estes eventos não foram apresentados ou discutidos em sala de aula, e o objetivo da atividade com o jogo educacional foi permitir aos alunos elucidar estes eventos, construindo o seu aprendizado, durante a atividade com o jogo educacional. O quebra-cabeças foi preparado com base nas figuras e tabela do ciclo cardíaco de um livro didático de Fisiologia (Moffett et al., 1993), e é composto por uma tabela, figuras e fichas. A tabela contém 5 colunas com as seguintes indicações: 1 – fase do ciclo cardíaco, 2 – estado atrial, 3 – estado ventricular, 4 – válvulas átrio-ventriculares, 5 – válvulas pulmonar e aórtica, pintadas em diferentes cores: branco, azul, verde, amarelo e rosa, respectivamente. As figuras representam as fases do ciclo cardíaco. As fichas indicam as fases do ciclo cardíaco, o estado dos átrios e ventrículos (relaxado; em contração), e o estado das válvulas cardíacas (abertas; fechadas). Os alunos são divididos em grupos, e é solicitado que analisem as figuras e inicialmente identifiquem a sequência correta em que elas devem ser colocadas, destacando-se que como se trata de um ciclo, não há somente uma sequência correta. Em seguida, é solicitado que completem a tabela utilizando as fichas e associando cada fase a uma figura. Durante a atividade, os professores discutem a escolha das fichas, levando os alunos a raciocinarem sobre a escolha de cada ficha, e apresentam as seguintes questões para discussão em grupo: Como o estímulo elétrico é transmitido no coração durante um ciclo cardíaco? Por que o retardo do estímulo elétrico no nodo atrio-ventricular é importante para a função cardíaca? Quando e como as válvulas cardíacas fecham e abrem? O que são e quando ocorrem as bulhas cardíacas? Como as junções abertas participam da condução do estímulo elétrico e da contração do músculo cardíaco?

No estudo da fisiologia endócrina, utilizamos a elaboração de um portfólio. Porém, em vez de ser utilizado como método para avaliação do aprendizado (MARTÍNEZ-LIROLA e RUBIO, 2009),

propusemos aos alunos que ele seria utilizado como fonte de consulta durante a avaliação deste módulo. Durante as aulas de fisiologia do Sistema endócrino, os alunos assistiram a breves aulas teóricas (40 – 50 min) e utilizavam parte do horário da aula para elaborar, em grupo de 3 alunos, fichas que deveriam compor um portfólio sobre fisiologia endócrina. Os hormônios foram agrupados em 7 fichas: 1 – GH, 2 – ADH, 3 - Prolactina e ocitocina, 4 - TRH, TSH, T3 e T4, 5 - Calcitonina, paratormônio e vitamina D, 6 - Insulina e glucagon e 7 - CRH, ACTH, cortisol e aldosterona. Cada ficha deveria conter informações básicas sobre local de produção, classificação, controle da secreção e ações principais dos hormônios, além de sua relação com a Odontologia e alguma informação incorreta ou incompleta encontrada na internet. Durante as aulas, os grupos deveriam mostrar o portfólio, em elaboração, à docente, para receberem orientações de pontos a complementar. No dia da avaliação, foram formados grupos de até 6 alunos resultantes da união de 2 grupos, e eles receberam algumas questões que deveriam ser respondidas mediante a consulta dos portfólios por eles elaborados. A professora recolheu o último item de cada portfólio (informação errada ou incompleta), e destes, selecionou a última questão da avaliação. Cada grupo recebeu um item para identificar o que estava errado ou incompleto e corrigir a informação. Esta avaliação substituiu as questões da prova teórica sobre Fisiologia Endócrina, e foi realizada uma discussão sobre as respostas dadas pelos grupos.

Ao final das disciplinas, os alunos foram convidados a responder à questão: O uso desta metodologia ajudou no seu aprendizado? Por quê?

#### **4. Resultados e Discussão**

Dos 78 alunos matriculados nas disciplinas Biociências I e II, 63 responderam à questão sobre as metodologias de ensino utilizadas nas aulas de Fisiologia (Tabela 1). Os resultados obtidos mostram que a maioria dos alunos considerou úteis para o aprendizado todas as metodologias propostas. As justificativas para esta avaliação estão relacionadas ao trabalho cooperativo desenvolvido.

E especificamente para cada metodologia outros pontos foram indicados como, por exemplo, o fato de o tema tornar-se menos abstrato (jogo educacional), a forma de aprendizagem ser dinâmica e divertida (dramatização), incentivo ao estudo individual e ausência de pressão de prova (portfólio).

**Tabela 1.** Respostas dos alunos (N = 63) sobre o efeito das metodologias ativas de ensino utilizadas nas aulas de Fisiologia, sobre seu aprendizado, e motivos desta avaliação.

<b>Metodologia</b>	<b>Sim, foi útil para o aprendizado*</b>	<b>Não foi útil para o aprendizado*</b>
<b>Trabalhos em grupo</b>	<b>59 (94%), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• facilitaram o aprendizado,</li> <li>• promoveram integração entre os alunos,</li> <li>• geraram discussões e troca de idéias,</li> <li>• permitiram identificar e sanar dúvidas.</li> </ul>	<b>4 (6%), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alguns alunos não participaram,</li> <li>• sobrecarregaram os alunos em horários extra-classe</li> </ul>
<b>Dramatização</b>	<b>58 (92 %), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• propiciou uma forma dinâmica e divertida de aprender</li> <li>• promoveu maior interação entre os alunos.</li> </ul>	<b>5 (8 %), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alguns alunos preocuparam-se mais com o enredo do que com o conteúdo</li> </ul>
<b>Jogo educacional</b>	<b>63 (100 %), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• facilitou a compreensão do assunto</li> <li>• tornou o tema trabalhado menos abstrato</li> </ul>	<b>0</b>
<b>Portfólio</b>	<b>57 (90 %), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• permitiu aprofundar o assunto</li> <li>• fez o aluno estudar melhor sem a “pressão” de estudar para prova</li> <li>• incentivou o aluno a estudar sozinho para entender os conceitos</li> <li>• promoveu maior interação entre os alunos</li> </ul>	<b>6 (10%), porque</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• foi uma "pesquisa/cópia" sobre os hormônios</li> <li>• cada aluno fez um hormônio e não estudou os demais.</li> </ul>

\*N (% em relação ao total de alunos que responderam às questões). Os alunos responderam à questão: “O uso desta metodologia ajudou no seu aprendizado? Por quê?”

Os trabalhos em grupo requerem que o aluno participe ativamente da construção do seu aprendizado (PINTO et al, 2012) e no caso aqui descrito permitiram a pesquisa em situações possíveis de ocorrer no contexto real (COIMBRA et al, 2014). E, desta forma, buscamos aproximar teoria e prática, além de levar o aluno a utilizar conceitos obtidos nas outras disciplinas favorecendo a interdisciplinaridade (SILVA et al, 2014), habilidades que lhes serão requeridas na vida real e em sua atividade profissional.

Considerando a dramatização, a avaliação positiva dos alunos provavelmente está relacionada ao fato de que a elaboração do “enredo” e os ensaios de uma dramatização requerem o desenvolvimento de trabalho conjunto, no qual as experiências prévias e a criatividade de cada membro do grupo contribuem para o resultado final e favorecem a troca de experiência, e promovem a motivação “pela conquista de um resultado comum, aprendendo a não valorizar a competição e a comparação dos resultados entre si” (TOBASE et al., 2007). A criatividade, neste contexto, favorece o aprendizado contextualizado (FREIRE, 2000), de forma crítica e prazerosa (FURLANETTO, 2004).

Com relação ao quebra-cabeça sobre fisiologia do coração, ele foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar ao aluno que ele relacione as características morfológicas e funcionais do coração aos eventos fisiológicos que ocorrem durante o bombeamento do sangue por este órgão. Este quebra-cabeças foi utilizado em outros cursos da área da saúde e os professores perceberam que após a adoção deste material os alunos parecem ter maior facilidade em estabelecer as relações entre as características morfológicas do coração e o seu funcionamento, bem como relacionar os processos fisiológicos às alterações tais como hipertensão arterial, enfarto do miocárdio, taquicardia, arritmia e fibrilação cardíacas.

E, considerando-se o portfólio, na proposta aqui desenvolvida, os alunos realizaram uma pesquisa cooperativa, favorecendo também a construção do seu aprendizado. A busca e seleção crítica das informações a serem utilizadas constituíram importantes momentos de aprendizagem, assim como as discussões com a professora durante a elaboração do portfólio. Logo a construção do portfólio representou em si processo de avaliação formativa (HOFFMAN, 2014), com *feedbacks* contínuos aos alunos.

Os dados aqui apresentados indicam que a diversificação dos métodos utilizados favorecem o aprendizado e a motivação do aluno, provavelmente porque atende à diversidade de modalidades sensoriais de aprendizagem (FLEMING & BAUMA, 2006) que encontramos em uma turma de alunos. Vale também destacar que a avaliação discente possibilitou o aprimoramento das metodologias aqui descritas para os anos seguintes.

## 5. Referências Bibliográficas

- ALLERY, L. A. Educational games and structured experiences. *Medical Teacher*, v. 26, n. 6, p. 504-505, 2004.
- BARCLAY, S. M.; JEFFRES, M. N.; BHAKTA, R. Educational card games to teach pharmacotherapeutics in an advanced pharmacy practice experience. *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 75, n. 2, p. 1-6, 2011
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina*, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BOCTOR, L. Active-learning strategies: The use of a game to reinforce learning in nursing education. A case study. *Nurse Education in Practice*, v. 13, n. 2, p. 96 – 100, 2013.
- CEZAR, P.H.N; GUIMARÃES, F.T.; GOMES, A.P.; RÔÇAS, G.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Transição Paradigmática na Educação Médica: Um Olhar Construtivista Dirigido à Aprendizagem Baseada em Problemas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v.34, n. 2, p. 298–303, 2010.
- CHRISTOFOLETTI, Gustavo et al. Grau de satisfação discente frente à utilização de métodos ativos de aprendizagem em uma disciplina de Ética em saúde. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 8, n. 2, p. 188-197, 2014.
- COIMBRA, Maria de Nazaré Castro Trigo; MARTINS, Alcina Manuela de Oliveira. O estudo de caso como abordagem metodológica no ensino superior. *Nuances: estudos sobre Educação*, v. 24, n. 3, p. 31-46, 2014.
- CROUCH, C.H.; WATKINS, J.; FAGEN, A.P.; MAZUR, E. Peer instruction: Engaging students one-on-one, all at once. *Research-Based Reform of University Physics*, v. 1, n. 1, p. 40-95, 2007.
- DANTAS, A.M.; KEMM, R.E. A blended approach to active learning in a physiology laboratory-based subject facilitated by an e-learning component. *Adv Physiol Educ*, v.32, p. 65–75, 2008.
- FLEMMING N & BAUMA D. Learning styles again: VARKing up the right tree. *Educational developments SEDA* 7 (4): 4-7, 2006.
- FURLANETTO EC. *Como nasce um professor?* São Paulo(SP): Paulus; 2004.
- FREIRE P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo(SP): Paz e Terra; 2000.
- GURPINAR, E.; KULAC, E.; TETIK, C.; AKDOGAN, I.; MAMAKLI, S. Do learning approaches of medical students affect their satisfaction with problem-based learning? *Advances in Physiology Education*, v.37, n. 1, 2013.
- HEAD, S. I.; ARBER, M. B. An active learning mammalian skeletal muscle lab demonstrating contractile and kinetic properties of fast- and slow-twitch muscle. *Advances in Physiology Education*, v. 37, n.4, 2013.
- LEE, Joey J.; HAMMER, Jessica. Gamification in education: What, how, why bother?. *Academic Exchange Quarterly*, v. 15, n. 2, p. 146, 2011.
- LIMA, Leandro Freitas; MOREIRA, Osvaldo Costa; CASTRO, Eduardo França. Novos olhares sobre o ensino da fisiologia humana e da fisiologia do exercício. *RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 8, n. 47, 2014.
- MARCONDES FK, AMARAL MEC. Entendendo a fisiologia do coração por meio de um quebra-cabeças. In: Carlos Eduardo Signorini, Olavo Raymundo Jr., Roselaine Ripa. *Práticas Pedagógicas no Ensino Superior*. Ed. Fundação Hermínio Ometto – UNIARARAS. 2014.



- MARCONDES, F. K, MOURA, M. J. C. S., SANCHES A, COSTA R, LIMA PO, GROppo FC, AMARAL MEC, ZENI P, GAVIÃO KC, MONTREZOR LH. A puzzle used to teach the cardiac cycle. *Advances in Physiology Education*, v.39, p, 27-31, 2015.
- MILLER, C. J.; METZ, M. J. A comparison of professional-level faculty and student perceptions of active learning: its current use, effectiveness, and barriers. *Advances in Physiology Education*, v.38, n.3, 2014.
- MITRE, S.M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRADI-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.2133-2144, 2008.
- PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. *Janus*, n. 15, 2012.
- RANDI, M. A. F.; CARVALHO, H. F. de. Learning through role-playing games: an approach for active learning and teaching. *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, Mar. 2013.
- RANGEL JMN. O portfólio e a avaliação no ensino superior. *Estudos em Avaliação Educacional*, 28, jul-dez/2003.
- REIS, C.; Martins, M.M.; Mendes, R.A.F.; Gonçalves, L.B.; Sampaio Filho, H.C.; Moraes, M.R.; Oliveira, S.E.B.; Guimarães, A.L.S.. Avaliação da Percepção de Discentes do Curso Médico acerca do Estudo Anatômico. *REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA*, v. 37, n. 3, p. 350-358, 2013.
- ROCHA, H.M.; LEMOS, W.M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. In: IX SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, 2014.
- RODRIGUES, Rosa Maria. Relato de experiência na utilização do portfólio na graduação em enfermagem. *Cogitare Enfermagem*, v. 17, n. 4, 2012.
- SAVI, R. Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento. 2011. 238p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2011.
- SCHNEIDER, M. A., JIMENEZ, R. C. Teaching the Fundamentals of Biological Data Integration Using Classroom Games. *PLOS Computational Biology*, v. 8, n. 12, p. 1-8, 2012.
- SILVA, R. S.; NASCIMENTO, P. G. P.; BATISTA, L. D.; AMORIM J. R.; PEREIRA, A. *Estudo de caso como uma estratégia de ensino na graduação: percepção dos graduandos em enfermagem. Rev Cuid.*, v.5, n.1, p. 606-12, 2014.
- SILVERTHORN, D.U.; THORN, P. M.; SVINICKI, M.D.. It’s difficult to change the way we teach: lessons from the Integrative Themes in Physiology curriculum module project. *Adv Physiol Educ*, v.30, p.204–214, 2006.
- TAROUCO, L. M. R.; Roland, L.C.; Fabre, M.C.J.M.; Konrath, M.L.P. Jogos Educacionais. *CINTEDUFRGS: Novas tecnologias na educação*, v.1, n.1, Março, 2004.
- TRINDADE, Carolina Sturm; DAHMER, Alessandra; REPPOLD, Caroline Tozzi. Objetos de Aprendizagem: Uma Revisão Integrativa na Área da Saúde. *Journal of Health Informatics*, v. 6, n. 1, 2014.

WEST, Daniel C. et al. Critical thinking in graduate medical education: a role for concept mapping assessment?. *Jama*, v. 284, n. 9, p. 1105-1110, 2000.