

***E-learning: Atividade off-line com mapas conceituais para o ensino e avaliação da aprendizagem no Ensino Superior***

**Caroline Medeiros Martins de Almeida<sup>1</sup>**

**Roberta Dall Agnese da Costa<sup>2</sup>**

**Paulo Tadeu Campos Lopes<sup>3</sup>**

**RESUMO**

A aprendizagem eletrônica tornou-se um instrumento importante no Ensino Superior, pois cria um ambiente de aprendizagem centrado no aluno, diversificando o modo de entrega do conteúdo. Atualmente, observa-se que nem sempre é possível ter acesso a *internet* nas salas de aulas das universidades, por isso, essa pesquisa teve como objetivo criar uma atividade *off-line* e avaliar, através da ferramenta metacognitiva mapas conceituais as possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Assim, utilizar recursos alternativos para inserir as Tecnologias Digitais nas aulas do Ensino Superior pode auxiliar a torná-las mais interessantes e modernas. Para esse fim, foi desenvolvida uma atividade para os alunos da disciplina de Biopatologia Humana do curso de Educação Física de uma universidade privada com ferramentas tecnológicas que não precisavam de *internet* sobre o conteúdo Osteoartrite. Na análise dos resultados, verificou-se que utilizar a atividade *off-line* com os mapas conceituais digitais tem potencial para facilitar a construção do conhecimento, pois desperta o interesse dos alunos ao conteúdo estudado e possibilita inúmeros ganhos de natureza metacognitiva. Percebeu-se que o *e-learning* tem potencial para inserir uma modificação no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior. Verificou-se algumas limitações durante a produção da atividade, como encontrar ferramentas tecnológicas que fossem apropriadas e que funcionassem sem o uso da *internet*.

**Palavras-chave: *E-learning*. Atividade *off-line*. Mapas conceituais digitais.**

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, bio\_logia1@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, r.dallagnese@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutor em Fitotecnia, Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS), pclopes@ulbra.br.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 –  
tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

## 1. Introdução

A evolução da sociedade na utilização intensiva das tecnologias questiona os paradigmas de ensino e aprendizagem tradicionais, fazendo com que o uso das tecnologias digitais na educação se torne, cada vez mais, imprescindível (SCHEID; REIS, 2016). Para Sternberg (2012) atualmente as universidades estão cada vez mais ocupadas por alunos da Geração Y, que possuem estilos de aprendizagem diferenciados e necessitam de novas estratégias de ensino para serem envolvidos na sala de aula. Assim, Costa e Lopes (2016) comentam que com o uso da tecnologia, o papel do professor ganha uma nova significação de criar novas condições para que os alunos se engajem em atividades de aprendizagem.

Rosa et al. (2013) comentam que o sistema educacional precisa se adaptar às novas exigências do mundo contemporâneo, assumindo seu papel nesse processo de ensino. Dentre as questões de interesse para se discutir sobre o Ensino Superior, estão um novo modelo de ensino e outras possibilidades metodológicas que ajudem a repensá-lo e, neste contexto, a presença das tecnologias digitais tem sido cada vez mais problematizada (PALÁCIO; STRUCHINER, 2016).

Sobre o tema, observa-se que nem sempre é possível ter acesso a *internet* nas salas de aulas das universidades, por isso pensou-se em criar uma atividade *off-line*, procurando romper certas limitações com relação ao uso das tecnologias digitais.

Pesquisas anteriores apontam para o sucesso das práticas pedagógicas que utilizam as tecnologias digitais como proposta metodológica, por exemplo, Scheid e Reis (2016) relatam que as tecnologias digitais podem contribuir significativamente para ajudar a tornar a informação mais significativa, cabendo, ao professor, conhecer e avaliar o potencial das diversas mídias ao seu alcance, e oportunizar o uso consciente por seus alunos, com o objetivo de envolvê-los e apoiá-los na construção de conhecimentos científicos. Acharya e Sinha (2016) relatam que os mapas conceituais estão sendo usados por muitos pesquisadores para estruturar e organizar o conhecimento em sistemas de aprendizagem eletrônica (*e-learning*).

Neste contexto, as questões de investigação que nortearam o trabalho foram: (i) quais as possibilidades e limitações de criar uma atividade *off-line* para aulas no Ensino Superior? (ii) como uma atividade com mapas conceituais pode ser utilizada no Ensino Superior como elemento sinalizador da aprendizagem dos estudantes? Moran et al. (2012) afirmam que é importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno e

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 –  
tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

chegar nele por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação, pela multimídia, pela interação *on-line* e *off-line*.

O conteúdo escolhido para a sequência didática foi Osteoartrite, que é uma enfermidade crônica degenerativa que promove alterações na cartilagem articular e nos ossos próximos, que pode causar dor e rigidez (COIMBRA et al., 2004). Nesse sentido, este artigo contempla uma investigação que teve como objetivo criar uma atividade *off-line* e avaliar, através da ferramenta metacognitiva mapas conceituais, as possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

## **2. Embasamento Teórico**

A inserção da sociedade, cada vez maior, no “mundo virtual” é inegável, demandando que as instituições de ensino se alinhem a essa realidade (SILVA; VASCONCELOS, 2017). Para Feijoo e Cerro-Ruiz (2015), vivemos uma verdadeira revolução tecnológica com um forte impacto na universidade, desenvolvendo uma modificação na educação que está transformando as metodologias de ensino, criando novas responsabilidades e desafios para as instituições de Ensino Superior. Para os autores, neste contexto, o professor universitário deve desenvolver habilidades que lhes permitam assumir novos papéis e construir novos cenários mais criativos além de desenvolver percursos de aprendizagem mais interessantes.

A aprendizagem ativa é um processo pelo qual os alunos participam de atividades, como leitura, escrita, discussão ou resolução de problemas que promovem a síntese, análise e avaliação do conteúdo (PINTO et al., 2012). Para Mitre et al. (2008) as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. Assim, aprender por meio da problematização e/ou da resolução de problemas, é uma das possibilidades de envolvimento ativo dos alunos em seu próprio processo de formação (BERBEL, 2012).

A interação entre metodologias de ensino pode favorecer, de modo prático, o processo de ensino e aprendizagem, colaborando para a atuação do professor (ALMEIDA; LOPES, 2014). No sentido de pensar sobre os recursos digitais e as metodologias mais adequadas a cada situação, Zabala (1998) destaca a importância do reconhecimento do contexto e das variáveis no planejamento de uma atividade.

Venkataraman e Sivakumar (2015) descrevem aprendizagem *e-learning* como uma ferramenta usada para transferir a entrega, o ensino ou os programas por meio de dispositivos eletrônicos, como computador, telefone celular, *i-pads*, *tablets*, etc. Assim, Shopova (2011) relata que o *e-learning* tornou-se um instrumento importante no novo ambiente educacional superior, pois cria um ambiente de aprendizado centrado no aluno e na prática educacional, oferecendo novos métodos de aprendizagem mais flexíveis. Por isso, muitas universidades em todo o mundo estão reformulando e diversificando modos de entrega e conteúdo de ofertas de cursos (IQBAL; BHATTI, 2017).

Para Huffaker e Calvert (2003) um ambiente de *e-learning* bem projetado é útil para os alunos aprenderem a tomar decisões através da experimentação de uma série de processos de andaimes metacognitivos. Neste contexto, para organizar os conhecimentos, os mapas conceituais aparecem como uma ferramenta metacognitiva interessante para focar a atenção do aluno no sentido de alcançar habilidades de pensamento de ordem superior (CHEVRON, 2014). Assim sendo, o ensino que privilegia a autonomia dos estudantes possui especificidades e exigências próprias, vistas como condições imprescindíveis para o sucesso e bons resultados (FREIRE, 2009).

Nos últimos anos, as tecnologias digitais e, principalmente, o aprendizado eletrônico captaram um papel importante no sistema de Ensino Superior (VENKATARAMAN; SIVAKUMAR, 2015) Para Benetti et al. (2017) as tecnologias digitais estão cada vez mais inseridas na sociedade e no cotidiano das pessoas, assim, o seu uso como mediador do conhecimento pode trazer excelentes resultados na educação.

O conhecimento metacognitivo é definido como o conhecimento ou crença que o aprendiz possui sobre si próprio, sobre os fatores ou variáveis da pessoa, da tarefa, e da estratégia e sobre o modo como afetam o resultado dos procedimentos cognitivos (RIBEIRO, 2003). A metacognição como estratégia de ensino e aprendizagem é destinada a conduzir o estudante a buscar o conhecimento, a aprender a aprender, e vem ganhando espaços mais significativos no sistema educacional (ROSA et al., 2013). Para Novak (1990) a aprendizagem metacognitiva mais poderosa é a aquisição de estratégias que se aplicam a qualquer nível de ensino e para qualquer assunto, ocorrendo sempre que um aluno adquire alguma estratégia geral que facilita a aprendizagem ou compreensão dos conteúdos.

Neste sentido, o mapa conceitual é considerado como uma ferramenta metacognitiva, pois seu principal objetivo é ser uma ferramenta que permite que uma ou mais pessoas possam representar sua compreensão de um domínio de conhecimento (CAÑAS; NOVAK, 2006). Diante do exposto, assume-se que o mapa conceitual pode ser poderoso para a facilitação da aprendizagem significativa, pois ele serve como uma espécie de modelo ou andaime para ajudar a organizar o conhecimento e estruturá-lo (NOVAK, 1990).

Muitos alunos e professores são surpreendidos ao perceber como esta ferramenta relativamente simples facilita a aprendizagem significativa, além de possibilitar a criação de estruturas poderosas de conhecimento que não só permitem a utilização do conhecimento em novos contextos, mas também a retenção do conhecimento por longos períodos de tempo (NOVAK; WANDERSEE, 1991).

### **3. Metodologia**

#### **3.1 Desenho da pesquisa**

A pesquisa é quantitativa descritiva, pois descreve o conjunto de dados que se dispõe e o faz através de tabulações e representações numéricas (MOREIRA, 2003). É considerada como um desenho pré-experimental por envolver um único caso, sem grupo controle (CAMPBELL; STANLEY, 1979).

#### **3.2 Sujeitos da pesquisa**

Participaram da pesquisa vinte e quatro alunos da disciplina de Biopatologia Humana do curso de Educação Física de uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre, RS- Brasil.

#### **3.3 Elaboração do instrumento**

A elaboração do instrumento de pesquisa envolveu: (i) busca por ferramentas tecnológicas para serem utilizadas *off-line*; (ii) criação do conteúdo com a temática Osteoartrite e atividade avaliativa; (iii) criação de um plano de aula com o roteiro das atividades.

O conteúdo da atividade sobre Osteoartrite foi criado por meio de adaptações dos trabalhos de Coimbra et al. (2004), Kam e Dias (2006), Ricci e Coimbra (2006) e

Vasconcelos et al. (2008), com o objetivo de explicar o conteúdo em tópicos. A atividade foi composta por textos explicativos, figuras ilustrativas e uma atividade avaliativa de criação de um mapa conceitual.

O *Prezi* e *CmapTools* foram as ferramentas tecnológicas *off-line* utilizadas. O *Prezi* foi o recurso escolhido como o *software* de suporte para a atividade, pois é uma plataforma *on-line* que permite a confecção de apresentações didáticas não-lineares, com atrativos interessantes e que pode ser acessado *off-line*. O *CmapTools* é um *software* para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente, ou seja, é um programa que auxilia a desenhar mapas conceituais e foi utilizado pelos alunos para a criação de um mapa conceitual do conteúdo. Novak e Cañas (2008) recomendam a utilização do *CmapTools* por tornar mais fácil para os usuários de todas as idades construir e modificar mapas conceituais de uma maneira similar a de um processador de texto. Um exemplo de um mapa construído no *CmapTools* por um grupo de alunos é mostrado na Figura 1.

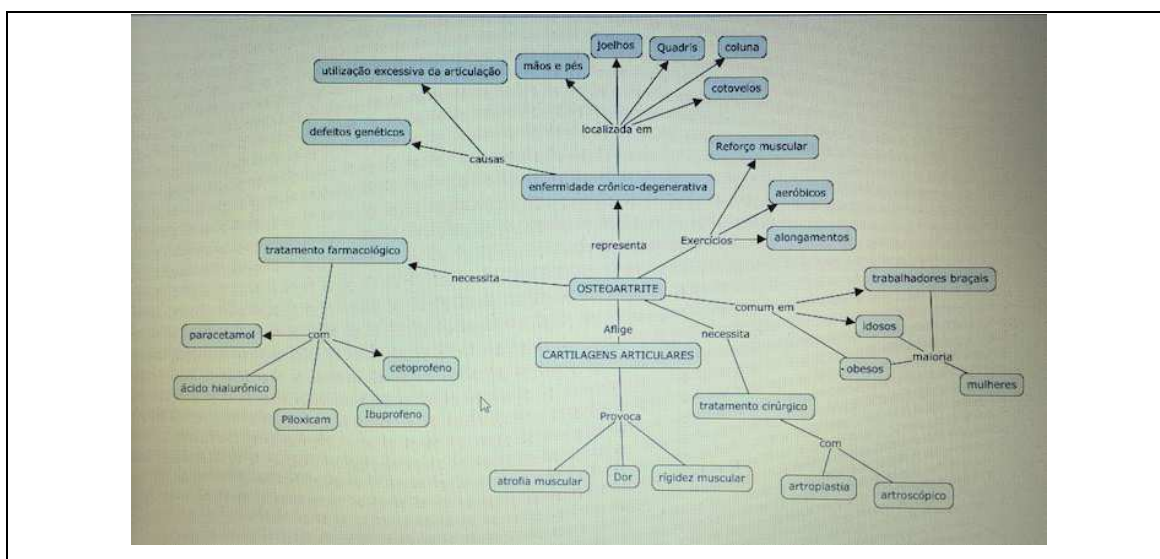


Figura 1- Exemplo de mapa conceitual produzido pelos alunos no *CmapTools*.

Fonte: A pesquisa

### 3.4 Aplicação da sequência didática eletrônica

Para a realização da atividade foram utilizados seis *notebooks* pertencentes ao acervo da universidade, com a apresentação do *Prezi* salva na área de trabalho e o *CmapTools* salvo em cada *notebook*. O estudo ocorreu durante uma aula presencial da disciplina de Biopatologia Humana, na sala de aula da universidade (sem sinal de internet) e envolveu cinco etapas: (i) entrega do plano de aula com o programa das

atividades; (ii) explicação de como realizar as atividades; (iii) separação da turma em seis grupos de quatro integrantes; (iv) aplicação da atividade, em que os alunos estudaram sobre a temática Osteoartrite através do material de estudo disponibilizado *off-line*; (v) a realização da atividade avaliativa (mapa conceitual digital).

Para a realização da atividade avaliativa, foi feita uma explanação do conceito de mapas conceituais, a explicação de como desenhá-los e quais as funcionalidades do *software CmapTools*. Posteriormente, os alunos foram convidados a elaborar um mapa conceitual que expressasse o que eles sabiam sobre o conteúdo estudado, respondendo a pergunta foco “O que é Osteoartrite?”. Segundo as orientações de Cañas e Novak (2006) o mapa conceitual deve centrar-se numa pergunta foco.

### **3.5 Avaliação dos dados**

Foram realizadas revisões dos conceitos apreendidos pelos estudantes por meio da análise dos mapas conceituais. Os mapas conceituais elaborados pelos alunos foram avaliados mediante classes, seguindo os fundamentos desenvolvidos por Novak e Gowin (1984), Novak (2002), Moreira (2006), Souza e Boruchovitch (2010) e Almeida et al. (2016). Consideramos para a análise: A- tipo do mapa (unidimensionais, quando compostos por listagem de conceitos dispostos verticalmente ou como bidimensionais, quando compostos por listagem de conceitos dispostos verticalmente e horizontalmente); B- estrutura (presença dos conectores entre as proposições); C- hierarquização (ordem dos conceitos); D- conceitos (presença dos principais conceitos do conteúdo). Os mapas foram considerados adequados quando estavam estruturados de acordo com as especificações da classe, parcialmente adequados quando atendiam em partes as especificações da classe e inadequados quando não atendiam as especificações da classe.

## **4. Análise e Discussão dos Dados**

A turma confeccionou seis mapas conceituais que foram analisados separadamente, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais

Mapa	A- Tipo	B- Estrutura	C- Hierarquia	D- Conceitos
1	B	A	A	A
2	B	A	PA	PA
3	B	A	A	A
4	U	A	PA	PA
5	B	A	A	A
6	B	A	A	A
Total	17% U 83% B	100% A	67% A 33% PA	67% A 33% PA

B = Bidimensional

U = Unidimensional

A = Adequada(o)

PA = Parcialmente adequada(o)

Fonte: A pesquisa

Na análise do tipo do mapa, 87% eram bidimensionais que, segundo Moreira (2006) denotam um “passo à frente”, pois promovem conexões e particularizam os mapas, favorecendo uma visão mais completa das relações entre os conceitos. Apenas 17% eram unidimensionais, esses mapas apresentam-se organizados vertical e linearmente e oferecem uma visão superficial da estrutura conceitual, evidenciando os arranjos iniciais que adentram no conhecimento de uma temática (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Com relação a estrutura do mapa, 100% foram considerados adequados, pois estavam estruturados com os conectores entre os conceitos. Estes dados demonstraram a preocupação e o interesse dos alunos em construir um mapa bem estruturado e indica que compreenderam sua construção. As palavras de enlace ou de ligação (conectores), por sua vez, unem os conceitos, evidenciando a tipologia da vinculação existente entre eles (MOREIRA, 2006) e a sua falta impede o entendimento da relação conceitual e produz um mapa mental, que se limita a representar associação entre os conceitos (DAVIES, 2011).

Analisando a hierarquia, 67% dos mapas estavam adequados, expressando



hierarquização entre os conceitos. A organização hierárquica do mapa conceitual estimula o pensamento criativo (AGUIAR; CORREIA, 2013). Para Novak (2010) o mecanismo cognitivo preferencial de construção de conhecimento é via de diferenciação progressiva, ou seja, quando as ideias e conceitos mais abrangentes são desdobrados em outros conceitos, pela introdução de detalhes em níveis hierárquicos mais específicos.

Com relação aos conceitos, 67% dos mapas foram considerados adequados, pois continham os principais conceitos do conteúdo. Conforme Cañas e Novak (2006) os mapas conceituais auxiliam a sondar a estrutura cognitiva do estudante e verificar quais conceitos e proposições a pessoa tem para um tópico específico e como estão integradas e organizadas. Para os autores, esta é uma tarefa profundamente desafiadora, e é fundamental para melhorar o ensino e a aprendizagem em qualquer campo.

Além de os mapas conceituais constituírem-se como uma ferramenta de aprendizagem, eles também podem ser utilizados como uma ferramenta de avaliação, incentivando assim os alunos a usarem padrões de aprendizagem de modo significativo (NOVAK, 1990). Para organizar os conhecimentos, os mapas conceituais aparecem como uma ferramenta metacognitiva interessante para focar a atenção do aluno no sentido de alcançar habilidades de pensamento de ordem superior (CHEVRON, 2014).

Cada um dos mapas organizados pelo grupo de alunos oferece evidências sobre o conteúdo e a forma da aprendizagem processada por eles. Os mapas conceituais são importantes na promoção da aprendizagem e, neste caso, os eventuais erros ou equívocos dos alunos não são o aspecto mais relevante a ser considerado, o que se observa é o fato dos conhecimentos estarem constantemente sendo alterados em consonância com as reestruturações processadas nas suas estruturas cognitivas (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Rosa et al. (2013) comentam que o uso de estratégias metacognitivas tem sido apontado como favorecedor da aprendizagem ao provocar desafios e oportunidades, nas quais o estudante mediado pelo professor é levado a construir e reconstruir seu próprio conhecimento.

Para Venkataraman e Sivakumar (2015) o *e-learning* tem um impacto positivo entre os alunos, pois favorece uma aprendizagem independente. Em termos de sala de aula, é preciso entender que a metacognição exerce função essencial na aprendizagem, oferecendo aos estudantes diferentes possibilidades de aprendizagem e um

autorreconhecimento de suas características, seja na aprendizagem individualizada, seja no momento de compartilhar ações com os outros (ROSA et al., 2013).

O *e-learning* desempenha um papel importante para introduzir a mudança de aprendizagem e ensino no sistema de ensino superior. É preciso que professores tenham consciência de que a tecnologia pode ser uma aliada no processo de ensino e aprendizagem (BURLAMAQUE; BARTH, 2015). Neste contexto, Cignachi e Duarte (2015) comentam que possibilitar uma reflexão sobre as metodologias utilizadas no contexto acadêmico significa pensar em uma tomada de decisões dirigidas a melhoria da prática docente, o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem dos sujeitos aprendentes.

## 5. Conclusões e/ou Propostas

A pesquisa teve como objetivo criar uma atividade *off-line* e avaliar, através da ferramenta metacognitiva mapas conceituais, as possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Assim, utilizar metodologias didáticas baseadas nas Tecnologias Digitais pode servir de apoio para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, pesquisas com estas metodologias são atualmente um campo aberto para a execução de diversos estudos que podem contribuir com as necessidades atuais e melhorar o desempenho dos alunos.

Este estudo foi conduzido para responder questões de pesquisa envolvendo as possibilidades e limitações de criar uma atividade *off-line* para aulas no Ensino Superior e como uma atividade com mapas conceituais pode ser utilizada no Ensino Superior como elemento sinalizador da aprendizagem dos estudantes.

Respondendo a primeira questão, percebeu-se que pesquisar recursos alternativos para inserção de tecnologias digitais nas aulas de Biopatologia Humana no Ensino Superior pode auxiliar a torná-las mais interessantes, modernas e criar condições para facilitar a aprendizagem significativa. As limitações que ocorreram durante a produção da atividade foram encontrar ferramentas que fossem apropriadas e que funcionassem sem o uso da internet.

Respondendo a segunda pergunta, verificou-se que utilizar a atividade *off-line* com a ferramenta metacognitiva mapas conceituais tem potencial para facilitar a construção do conhecimento, por despertar o interesse dos alunos ao conteúdo estudado

e possibilitar inúmeros ganhos de natureza metacognitiva para os acadêmicos, como o monitoramento e regulação do próprio pensamento.

Concluiu-se que não existem metodologias ou ferramentas isoladas que podem corresponder a todas as dificuldades dos acadêmicos. O que se propõe, é um ensino que busque, constantemente, aprimorar-se tornando as aulas mais contemporâneas, motivadoras e eficientes e que auxilie numa aprendizagem mais significativa dos conteúdos. Assim, percebeu-se que o *e-learning* pode ter uma função importante para inserir uma modificação no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior.

Para estudos futuros, pretende-se aprimorar e criar outras sequências didáticas eletrônicas, no sentido de tornar as aulas de Biopatologia Humana mais interessantes e contribuir para a aprendizagem em diferentes temáticas.

## 6. Agradecimentos e apoios

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de estudo.

## 7. Referências Bibliográficas

ACHARYA, A.; SINHA, D. An Intelligent Web-Based System for Diagnosing Student Learning Problems Using Concept Maps. **Journal of Educational Computing Research**, v. 55, n.3, p. 323-345, 2016.

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

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.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Contribuições de uma sequência didática eletrônica para o ensino e aprendizagem de Patologia Humana no Ensino Superior. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 14, p. 1-11, 2016.

BENETTI, L. C.; JORGE, L. K. C.; MALLMANN, E. M. Potencial pedagógico da vídeo aula no ensino superior. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 9, n.19, p. 1-10, 2017.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2012.

BURLAMAQUE, F. V.; BARTH, P. A. Redes sociais e o ensino: o SKOOB como ferramenta para o letramento digital e literário. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 26, n. 3, p. 53-73, 2015.

CAMPBELL, D.T.; STANLEY, J.C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: EPU-EDUSP, 1979.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. Re-examining the foundations for effective use of concept maps. In **Concept maps: theory, methodology, technology. Proceedings of the second international conference on concept mapping**, v. 1, p. 494-502, 2006.

CHEVRON, M. P. A metacognitive tool: Theoretical and operational analysis of skills exercised in structured concept maps. **Perspectives in Science**, v. 2, n. 1, p. 46-54, 2014.

CIGNACHI, G.; DUARTE, G. D. Mapas conceituais e o projeto arquitetônico: uma aplicação no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015.

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.

COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. M-learning development and evaluation of an application for the teaching and learning of human anatomy. **Interciencia**, v. 41, n. 7, p. 482-487, 2016.

DAVIES, M. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? **Higher Education**, v. 62, n. 3, p.279-301, 2011.

FEIJOO, R. M. A.; CERRO-RUIZ, M. B. Perfiles docentes y excelencia: un estudio en la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 18, n. 2, 2015.

FREIRE, L. G. L. Auto-regulação da aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v.14, n. 2, p. 276-286, 2009.

HUFFAKER, D. A.; CALVERT,C. S. L. The new science of learning: Active learning, metacognition, and transfer of knowledge in E-learning applications. **Journal of Educational Computing Research**, v. 29, n.3, p. 325–334, 2003.

IQBAL, S.; BHATTI, Z. B. What drives m-learning? An empirical investigation of university student perceptions in Pakistan, Higher Education. **Research & Development**, v. 36, n. 4, p. 730-746, 2017.

KAM, Z.; DIAS, J. M. D. Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 3, p. 279-284, 2006.

MITRE, S. M.i; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI- DE MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C.A.B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. Al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAN, J. M, MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação**  
Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 –  
tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

**pedagógica.** Campinas: Papyrus, 2012.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. **Actas del PIDEC:** Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, v. 5, p. 101-136, 2003.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. **Instructional science**, v. 19, n. 1, p. 29-52, 1990.

NOVAK, J. D. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. **Science Education**, v. 86, n. 4, p. 548-571, 2002.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations.** New York: Routledge, 2010.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them.** Florida, 2008. Disponível em: < <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps> >. Acesso em: 08. ago. 2017.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn.** New York: Cambridge University Press, 1984.

NOVAK, J. D.; WANDERSEE, J. Coeditors, special issue on concept mapping. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 28, n. 10, 1991.

PALÁCIO, M. A. V.; STRUCHINER, M. Análise do uso de recursos de interação, colaboração e autoria em um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino superior na área da saúde. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 2, p. 413-430, 2016.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R.P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMANN, 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**, v. 9. n. 15, p. 75-87, 2012.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 16, n. 1, 2003.

RICCI, N. A.; COIMBRA, I. B. Exercício físico como tratamento na osteoartrite de quadril: uma revisão de ensaios clínicos aleatórios controlados. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 4, p. 273-80, 2006.

ROSA, C. W.; DARROZ, L. M.; ROSA, Á. B. A Ação didática como ativadora do pensamento metacognitivo: a análise de um episódio fictício no ensino de física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 3-22, 2013.

SCHEID, N.; REIS, P. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação**, v. 22, p. 129-144, 2016.

SILVA, T. E. V.; VASCONCELOS, F. H. L. O impacto do uso do Whatsapp no engajamento dos alunos em um curso de modalidade EAD: a opinião discente. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 9, p. 1-15, 2017.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, v. 26, n. 03, p. 195-218, 2010.

SHOPOVA, T. E-learning in higher educational environment. In: **International Conference the Future of Education, Bulgaria**, 2011. Disponível em: [https://conference.pixel-online.net/edu\\_future/common/download/Paper\\_pdf/ELE23-Shopova.pdf](https://conference.pixel-online.net/edu_future/common/download/Paper_pdf/ELE23-Shopova.pdf). Acesso em: 13 de ago. 2017.

STEMBERG, J. 'It's the end of the university as we know it (and I feel fine)': The generation Y student in higher education discourse. **Higher Education Research & Development**, v. 31, n. 4, p. 571–583, 2012.

VASCONCELOS, K. S. V.; DIAS, M. D.; DIAS, R. C. Impacto do grau de obesidade nos sintomas e na capacidade funcional de mulheres com osteoartrite de joelhos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 125-130, 2008.

VENKATARAMAN, S.; SIVAKUMAR, S. Engaging students in Group based Learning through e-learning techniques in Higher Education System. **International Journal of Emerging Trends in Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 1741-1746, 2015.

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

**Recebido em Outubro 2017**

**Aprovado em Novembro 2017**