

Metodologia Mapas Conceituais Aplicada ao Ensino Superior: uma Experiência com a Disciplina de Biologia Celular

Iasmin Rabelo de Queiroz

Instituto de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Minas Gerais
iasmini.r@gmail.com

Nathália Ferreira Mendes

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
nathaliaferreiramendes@hotmail.com

Daniel Antero de Almeida Galdino

Departamento de Morfologia
Universidade Federal de Minas Gerais
d_galdino@hotmail.com

Janice Henriques da Silva Amaral

Departamento de Morfologia
Universidade Federal de Minas Gerais
janicehs.amaral@gmail.com
Autora correspondente

Luciana de Oliveira Andrade

Departamento de Morfologia
Universidade Federal de Minas Gerais
luoandrade@gmail.com

Resumo

Mapas conceituais são uma ferramenta gráfica para a representação do conhecimento, desenvolvidos por Joseph Novak com base na teoria da aprendizagem significativa. O objetivo deste trabalho foi analisar a percepção dos alunos quanto ao uso da metodologia dos mapas conceituais como ferramenta didática complementar e facilitadora no processo ensino/aprendizagem da disciplina Biologia Celular do curso Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, durante o primeiro e segundo semestres de 2014. Os dados obtidos através

de questionários aplicados aos discentes, no fim de cada semestre, mostraram que 87,3% dos alunos consideraram que a metodologia auxiliou na compreensão do conteúdo da disciplina. Os resultados indicam que o uso de mapas conceituais suportados pela tecnologia são uma metodologia promissora no processo ensino/aprendizagem da Biologia Celular.

Palavras-chave: mapa conceitual; aprendizagem significativa; biologia celular.

Abstract

Concept maps are a graphical tool for knowledge representation, developed by Joseph Novak based on the theory of meaningful learning. The objective of this study was to analyze the students' perception about the use of concept maps methodology as a complementary and facilitative teaching tool in the learning process of the Cell Biology discipline of Biological Sciences major at Federal University of Minas Gerais, during the first and second semesters of 2014. The data obtained through questionnaires given to students at the end of each semester, showed that 87.3% of students considered that the methodology helped in understanding the content of the discipline. The results indicate that the concept maps are a promising methodology in the teaching / learning process of Cell Biology.

Keywords: concept maps; meaningful learning; cell biology.

Introdução

A disciplina Biologia Celular é ofertada pelo Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no ciclo básico do curso de Ciências Biológicas e apresenta um largo histórico de reprovações, devido ao conteúdo - teórico e prático - extenso e complexo, que exige considerável dedicação por parte dos estudantes (UFMG, 2015). Uma vez que a construção de mapas conceituais (MC) demonstrou ser um recurso privilegiado de acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (AQUINO & CHIARO, 2013), surgiu o interesse de implementar e analisar o uso dos MC como uma ferramenta didática inovadora e complementar no processo ensino-aprendizagem do conteúdo programático da disciplina Biologia Celular.

O MC é considerado um método alternativo de estudo, que permite ao aluno compreender o conteúdo por meio da representação gráfica de relações

estabelecidas entre os conceitos, sua aplicação apresenta potencial de contribuir para a diminuição dos índices de reprovação e obtenção de melhores resultados acadêmicos (SAMBELL & MCDOWEEL, 2012).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a percepção dos estudantes sobre a aplicação dos MC como método de estudo na disciplina de Biologia Celular.

Mapas Conceituais e CmapTools

Os MC foram concebidos por Joseph Novak e seu grupo de pesquisa em 1972 (CANÃS & NOVAK, 2008), com base na teoria da aprendizagem significativa, descrita inicialmente por David Ausubel nos anos 60 (PELIZZARI *et al.*, 2002), e consistem em uma ferramenta de estudo que permite organizar e representar graficamente o conhecimento, de forma a descrever, comunicar e relacionar os conceitos novos aos já presentes no sistema cognitivo do estudante (NOVAK, 1998). Assim, os MC se fundamentam em princípios teóricos que abordam a necessidade de conhecer ideias prévias e seus significados, com a finalidade de estabelecer aprendizagens inter-relacionadas. (MORENO, 2015).

Segundo a teoria de Ausubel (1978), cada sujeito constrói uma rede semântica própria e, a partir disso, ocorre constantemente o processo de reconciliação integrativa, que permite a combinação dos conhecimentos prévios e novos. Tal integração, feita de maneira hierárquica e substancial, consiste na aprendizagem significativa. Por meio da aprendizagem significativa, o aluno é capaz de definir conceitos e relacioná-los demonstrando que adquiriu conhecimento (PÉRES & VIEIRA, 2005). Da mesma maneira, a elaboração de MC nos moldes propostos por Novak e Gowin (1996) considera uma estruturação hierárquica dos conceitos e sua integração. Para a promoção da aprendizagem significativa são necessárias duas condições fundamentais: 1) o estudante precisa ter uma disposição para aprender, ou seja, ter vontade de relacionar o novo conhecimento com o já existente em sua estrutura cognitiva e 2) o material instrucional deve ser potencialmente significativo e de fácil compreensão (AUSUBEL, 2000).

Por isso, a aprendizagem significativa é permanente e poderosa, enquanto a aprendizagem desvinculada de um contexto de significado é facilmente esquecida e não é facilmente aplicada em novas situações de aprendizagem ou solução de problemas (SOUSA, 2010, p. 68).

Nos MC, os conceitos são colocados em caixas, devendo ficar claro qual é o conceito principal e quais são os secundários ou específicos, bem como o relacionamento entre os mesmos, sendo esse último expresso por palavras de ligação, contidas em linhas com setas, que mostram sentido da relação, formando proposições simples que evidenciam os significados do vínculo (PÉREZ & VIEIRA, 2005). O indivíduo que faz um MC e une dois conceitos, por meio de uma linha, ele deve, portanto, ser capaz de explicar os significados da conexão que vê entre esses conceitos (MOREIRA, 1987).

Existem princípios metodológicos a serem considerados na construção dos mapas, tais como: a) os conceitos devem relacionar-se de forma coerente, segundo um ordenamento lógico; b) as palavras de enlace, junto aos conceitos, permitem construir frases com significado lógico e proposicional (MOREIRA, 2007, p. 454).

O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados e relações atribuídos aos conceitos no contexto de uma disciplina ou de uma matéria de ensino. Quanto à sua aplicabilidade, o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser utilizada em diversas situações e para diferentes finalidades (MOREIRA, 2002). Os MC auxiliam o entendimento de determinados temas, fazendo com que ao absorver a informação o aluno consiga construir seu próprio conhecimento. Em contrapartida, para construir seu próprio mapa, o aluno precisa buscar informações sobre os conceitos a serem utilizados antes de representá-los (VEKIRI, 2007).

É possível representar graficamente o processo cognitivo da criação do conhecimento de forma organizada, colocando de maneira central as mais importantes e as menos importantes em local mais periférico ou em outros níveis, evidenciando as articulações cognitivas necessárias para a emergência de um novo conhecimento (ULBRICHT, 2012, p.100).

A palavra de ordem de intervenções no ensino deve ser: inovação. Existem inúmeras tecnologias disponíveis aos alunos, inclusive durante o horário das aulas, (RIBEIRO *et al.*, 2007) que podem ser encaradas como um obstáculo ou uma oportunidade pelo docente. Segundo Silva *et al.* (2017) a inclusão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) assumiu papel essencial no processo de aprendizagem e construção do conhecimento. Nesse sentido, existe uma demanda crescente, ainda mais evidente no âmbito do ensino superior, da busca e implementação de inovações na dinâmica educacional. De forma que o uso de recursos virtuais interativos tem potencial de promover a otimização do aprendizado. Dentro das possibilidades oferecidas pelo uso de Mapas Conceituais no ensino, a existência de diversos softwares para sua elaboração, a torna uma ferramenta ainda mais valiosa no contexto da inovação e incorporação de tecnologias digitais.

A disciplina de Biologia Celular

Conhecidamente a disciplina apresenta um histórico significativo de reprovação e evasão. Sendo a evasão o ato de interromper um ciclo de estudos por múltiplas razões (GAIOSO, 2011). Esse fenômeno é considerado um grave problema para as instituições de ensino em geral (BAGGI & LOPES, 2011). Diante disso, ressalta-se a importância de mudanças pedagógicas na prática docente no ensino superior, como a adoção de novas metodologias de ensino e avaliação. Pois, segundo Benvenuto (2005), se a metodologia de ensino e avaliação se mantiver presa a uma pedagogia ultrapassada, o fenômeno da evasão permanecerá.

O Setor de Estatística da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFMG elaborou uma avaliação do desempenho acadêmico dos alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas, diurno e noturno, matriculados no período de 2004 a 2014 (UFMG, 2015). Esta avaliação objetivou apresentar à comunidade acadêmica dados sobre a desenvoltura dos discentes de graduação, nível de dificuldade e taxa de evasão das disciplinas dos cursos oferecidos pela UFMG. Por meio de uma análise do número total de disciplinas do curso de Ciências Biológicas, sendo 121 no diurno e 86 no noturno, obteve-se um agrupamento de algumas disciplinas

consideradas mais difíceis, sendo 25 no diurno e 23 no noturno. A disciplina Biologia Celular foi considerada difícil nos dois turnos. Esse estudo estatístico reforça o quanto essa disciplina demanda novos métodos de ensino e aprendizagem para otimizar os resultados apresentados e conseqüentemente proporcionar maior aprendizagem e melhor desempenho acadêmico por parte dos graduandos.

Metodologia

A metodologia dos MC foi aplicada como estratégia pedagógica no primeiro e segundo semestres de 2014, na disciplina Biologia Celular do Curso de Ciências Biológicas, turnos diurno e noturno. Além de implementar a construção de MC, os professores da disciplina: incentivaram a leitura do conteúdo previamente à realização da aula na qual o mesmo seria abordado; ministraram aulas expositivas com a utilização de recursos audiovisuais; apresentaram demonstrações de aplicações clínicas dos temas expostos e realizaram aulas práticas com a identificação de estruturas em lâminas com o uso microscópios no laboratório, onde os alunos foram ainda incentivados a realizar grupos de discussão sobre cada tema. Vale informar que estas demais metodologias já eram utilizadas em semestres anteriores.

Para orientar os discentes na elaboração dos MC no primeiro semestre analisado, foi ministrada pelo professor uma aula introdutória sobre MC, durante o horário regular da disciplina, nessa ocasião os alunos também foram informados sobre os objetivos e a metodologia do projeto de ensino do qual se tornaram participantes. A partir dessa data, os alunos deveriam elaborar mapas conceituais relativos a cada aula ministrada e entregá-los na semana subsequente à mesma. Nos dois primeiros módulos do curso, os alunos fizeram os mapas sem acompanhamento e podiam tirar dúvidas com o próprio professor da disciplina durante o horário de aula. A partir do final do mês de abril de 2014, no meio do segundo módulo do curso, os estudantes passaram a contar com o auxílio de dois monitores. As monitorias aconteceram duas vezes por semana para cada turno em horários fora da carga horária regular da disciplina, com a duração de duas horas

cada e ao final do semestre, os estudantes entregaram todos os mapas, relativos aos três módulos da disciplina, os quais foram corrigidos. Para fins de pontuação na disciplina, foram avaliados apenas os mapas relativos ao 3º módulo da disciplina, no qual os alunos tiveram o auxílio adicional da monitoria durante todo o módulo, no valor de 5 pontos.

Os monitores bolsistas foram selecionados e treinados, como parte do projeto de ensino intitulado “Construção de Mapas Conceituais no Ensino de Disciplinas do Departamento de Morfologia”, financiado pelo Programa de Inovação e Qualidade no Ensino de Graduação (PIQEG) da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFMG (Figura 1). Os bolsistas cursaram uma oficina sobre a metodologia dos MC, com duração de 20 horas, coordenada por pedagogos da Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino – GIZ, da PROGRAD.

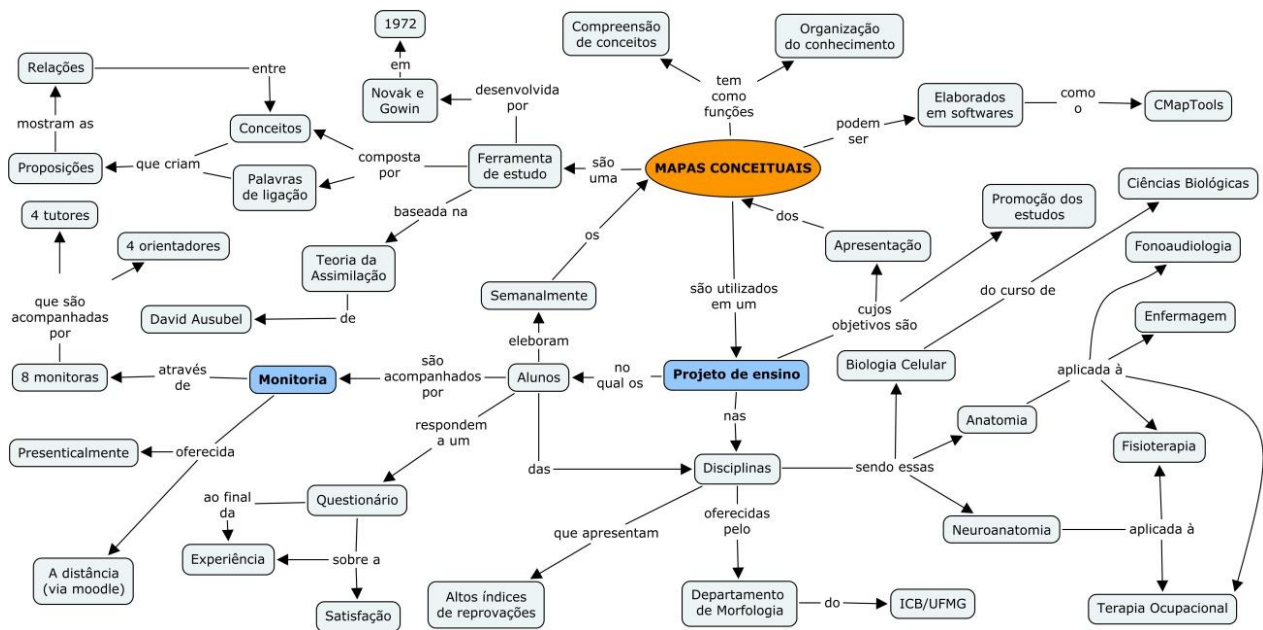


Figura 1 – Mapa conceitual do Projeto de Ensino “Construção de Mapas Conceituais no Ensino de Disciplinas do Departamento de Morfologia” do ICB/UFMG. Fonte: Arquivo próprio

No segundo semestre letivo de 2014 os monitores bolsistas ministraram a aula introdutória para os alunos matriculados na disciplina biologia celular, sob supervisão do professor, também no horário regular de aula da disciplina. E da

mesma forma que no primeiro semestre, a partir dessa data, os alunos passaram a elaborar semanalmente os MC relativos ao conteúdo de cada aula.

Durante as monitorias que ocorreram no segundo semestre os MC passaram a ser corrigidos e os estudantes também tinham a oportunidade de rever a matéria, tirar dúvidas sobre seus mapas e até mesmo elaborá-los.

No segundo semestre, os estudantes contaram com as monitorias durante todo o curso da disciplina e tinham que entregar os mapas toda semana, diferentemente do que aconteceu no primeiro semestre, onde todos foram entregues no fim do último módulo. Os monitores corrigiam e devolviam os mapas aos alunos na semana subsequente, com as indicações e sugestões de correção. Ao final de cada módulo, os alunos entregaram seus os mapas referentes ao mesmo, já com as correções sugeridas pelos monitores, para avaliação definitiva e pontuação, também no valor de 5 pontos.

Nesse projeto adotou-se o uso do MC do tipo teia de aranha, onde os demais conceitos irradiam-se de um conceito central, que sintetiza o assunto do mapa (Figura 2). Para elaboração desses tipos de mapas foi indicado o software CmapTools.

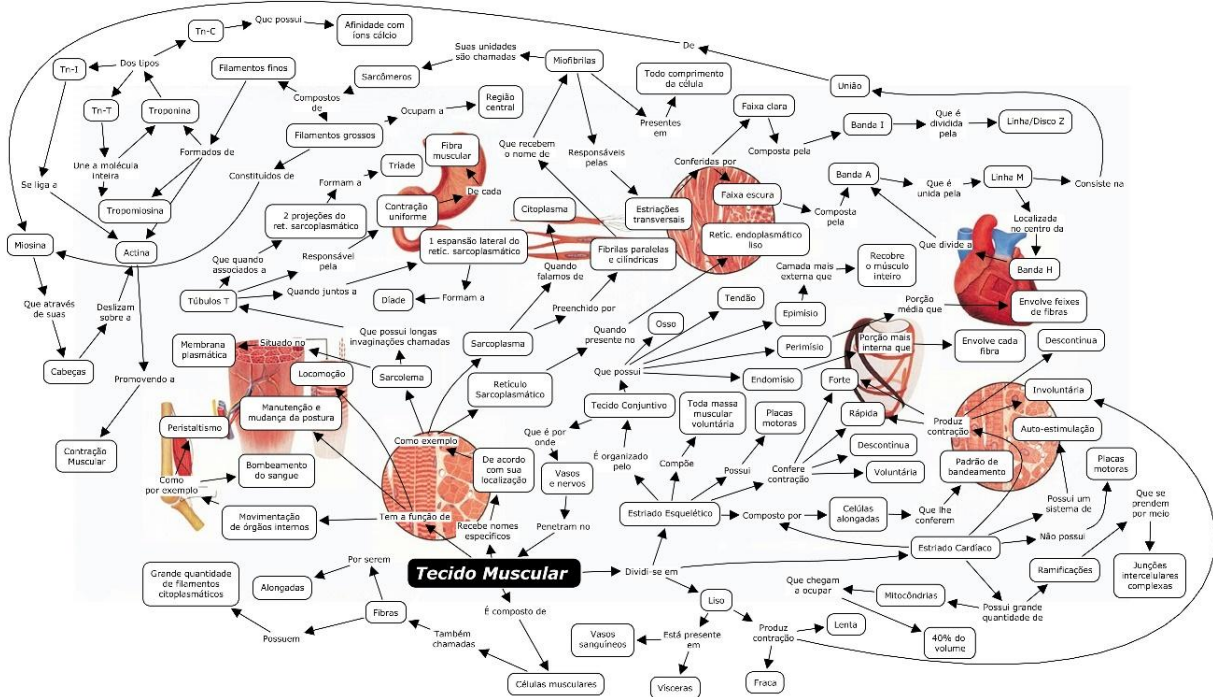


Figura 2- Mapa Conceitual sobre Tecido Muscular. Fonte: Mapa elaborado por aluna da disciplina de Biologia Celular no 2º semestre/2014 (Software: CmapTools). Divulgação autorizada.

Os MC produzidos no primeiro e segundo semestre de 2014 foram avaliados de acordo com dois parâmetros: coerência semântica e estrutural. Essa análise envolveu: (1) conceitos, (2) frases de ligação, (3) nível de ramificações, (4) ligações cruzadas, (5) conteúdo. Em cada um desses aspectos, os trabalhos foram conceituados por meio de uma escala de zero à cinco, que indicava a frequência em que cada item foi atendido, sendo (0) não observado, (1) insatisfatório, (2) fraco, (3) médio, (4) maior parte das vezes e por fim, (5) todas as vezes. A pontuação final correspondia a média da avaliação de todos os mapas.

Ao final de cada um dos semestres foi aplicado um questionário, com o intuito de investigar a percepção dos alunos matriculados na disciplina, turno noturno e diurno, sobre a de aplicação da metodologia MC como ferramenta didática complementar na disciplina de Biologia Celular.

Todos os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos da aplicação dos questionários, procedimentos de análise dos dados e planejamento de

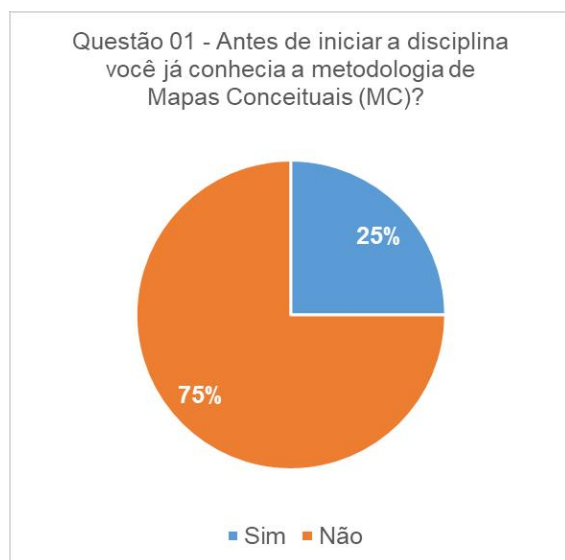
divulgação científica dos mesmos. A participação como respondente foi voluntária e aqueles que concordaram em participar assinaram, previamente, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esse consentimento estava de acordo com o proposto pelo Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 196/96, referente a pesquisas envolvendo seres humanos, e baseada na Declaração de Helsinque.

Os dados obtidos através dos questionários foram plotados no programa de estatística SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para traçar uma percepção geral da turma a respeito de cada questão proposta.

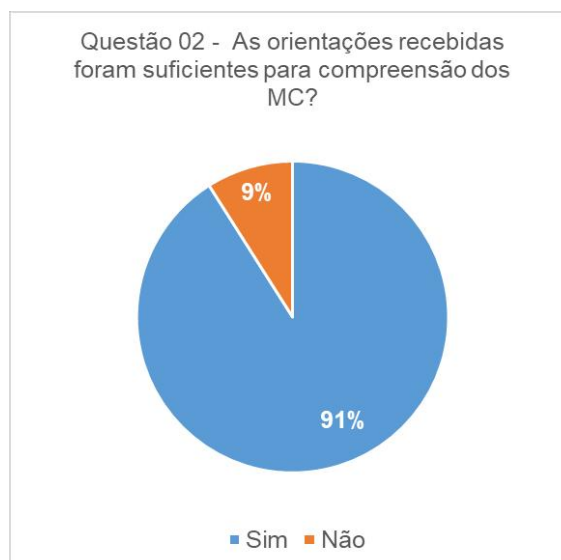
Análise dos dados dos questionários

Do total de 208 alunos matriculados na disciplina de Biologia Celular nos dois turnos no ano de 2014, (n) 154, ou seja, 74%, responderam ao questionário.

Os questionários aplicados nos dois semestres de 2014, aos dois turnos da disciplina de Biologia Celular compilados, demonstraram que apenas 25,3% dos alunos conheciam a metodologia antes de ser implementada pela Projeto e 74,7% não conheciam (Figura 3A). A respeito das informações recebidas para elaboração dos MC, 49,3% dos alunos julgaram que as informações recebidas foram suficientes, 41,6% afirmaram que as informações obtidas foram parcialmente suficientes e apenas 9,1% julgaram que as informações recebidas foram insuficientes (Figura 3B).



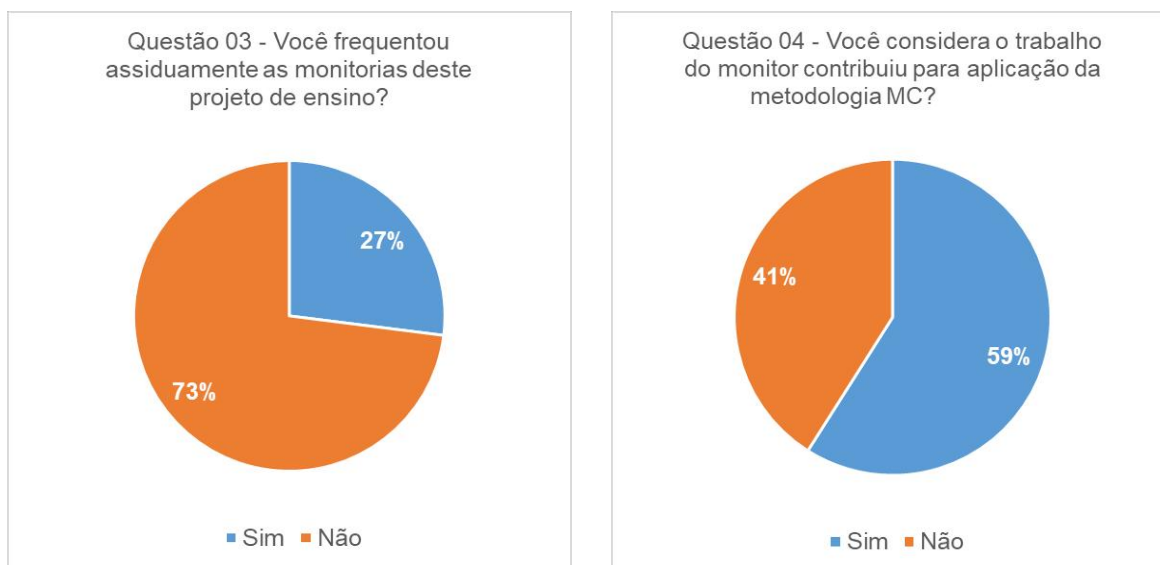
(A)



(B)

Figura 3- Gráficos baseado nas respostas às questões: (A)- Antes de iniciar a disciplina de Biologia Celular você já conhecia a metodologia de mapa conceitual? (B)- As orientações recebidas foram suficientes para a compreensão da metodologia?

Quando questionados sobre a sua frequência às monitorias, 24,1% dos estudantes afirmaram frequentar assiduamente, 3,2% alegaram ser parcialmente assíduos às monitorias, enquanto 72,7% assinalaram não frequentar assiduamente as monitorias (Figura 4A). Independente da frequência à monitoria, 41,5% dos alunos consideram que facilitou a elaboração dos mapas conceituais, 18,2% consideram que facilitou parcialmente e 40,3% consideram que não facilitou a elaboração dos mapas (Figura 4B). Importante mencionar que muitos dos alunos que julgaram que a monitoria não facilitou a elaboração dos mapas, o fizeram porque não tiveram a possibilidade de ir às monitorias.



(A) (B)
Figura 4 – Gráficos baseado nas respostas às questões: (A)- Você frequentou assiduamente as monitorias deste projeto de ensino? (B)- Você considera o trabalho do monitor contribuiu para aplicação da metodologia MC?

Com relação à elaboração dos mapas a maior parte dos alunos, 45,5%, considerou que não houve dificuldade em sua preparação, enquanto 25,3% julgaram que houve uma dificuldade parcial na elaboração dos mapas e 29,2% relataram que tiveram dificuldade para a elaboração dos mesmos (Figura 5A). As principais dificuldades observadas foram quanto à escolha dos conceitos e no estabelecimento de ligações entre os conceitos. Tais dificuldades foram em sua maioria superadas pelos alunos que frequentaram as monitorias, ou por aqueles que, no segundo semestre de 2014, tiveram a oportunidade de receber os pareceres dos monitores por escrito nos mapas entregues. Dos alunos que responderam ao questionário, 60,4% consideraram que a metodologia auxiliou na compreensão do conteúdo da disciplina, 27,3% parcialmente, e apenas 12,3% não consideraram que a metodologia foi relevante para o aprendizado (Figura 5B).

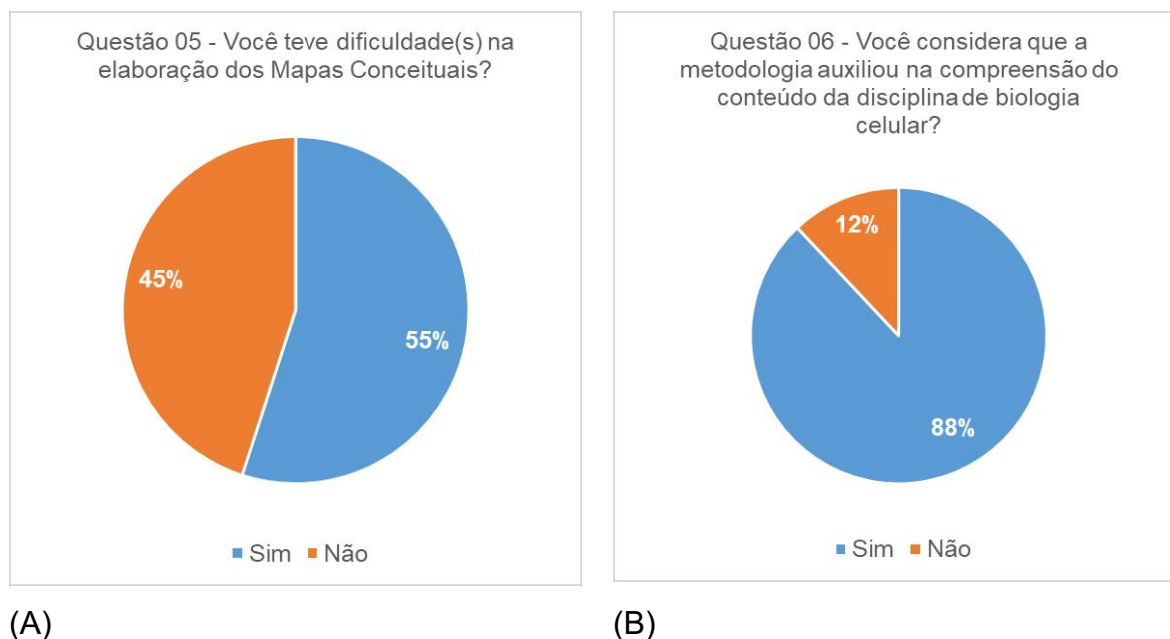


Figura 5- Gráficos baseado nas respostas às questões: (A)- Houve dificuldade(s) na elaboração dos Mapas Conceituais? (B) Você considera que a metodologia auxiliou na compreensão do conteúdo da disciplina de biologia celular?

Com o intuito de averiguar a satisfação dos alunos perante a metodologia apresentada, os mesmos foram questionados sobre a continuidade da utilização desta ferramenta e 53,9% dos alunos afirmaram que continuarão utilizando a metodologia na sequência do curso enquanto 46,1% não (Figura 6). Esses dados demonstram que os mapas consistem em uma boa ferramenta de estudo, mas que ainda é necessário um esforço por parte dos estudantes, professores e monitores para buscarem estratégias de elaboração que se enquadrem no seu perfil e objetivo de estudo.

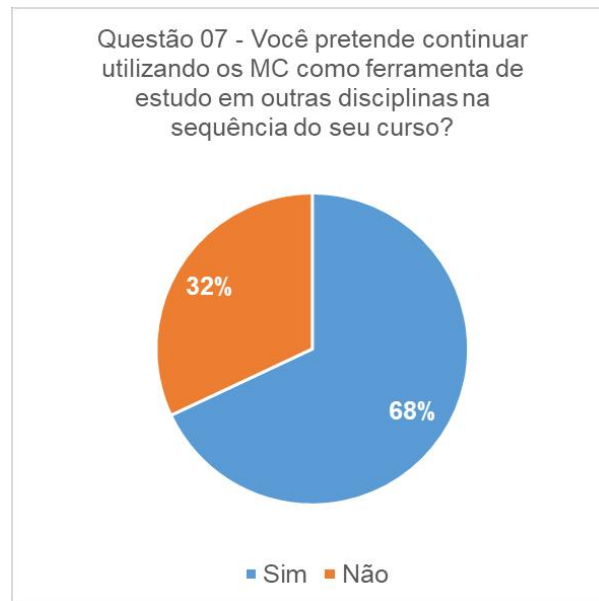


Figura 6- Gráfico baseado nas respostas à questão: Você pretende continuar utilizando os MC como ferramenta de estudo em outras disciplinas na sequência de seu curso?

Conclusão

De fato, a maioria dos alunos considerou que a nova metodologia adotada foi valiosa para o aprendizado. Além disso, observou-se que a inclusão de tecnologias, como o Software CmapTools, foi importante para o sucesso do uso dos mapas conceituais como recurso adicional para a sedimentação do conhecimento. Visto que a maior parte dos alunos considerou a monitoria relevante para o aprendizado e diante da dificuldade de adequar os horários de monitorias presenciais a disponibilidade dos estudantes, constatou-se a necessidade da criação de uma forma alternativa de contato com os monitores. De forma que um dos produtos da análise apresentada neste trabalho foi a elaboração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem na plataforma Moodle, com o objetivo de migrar, gradativamente, as monitorias presenciais para o acompanhamento a distância.

A representação do conhecimento ajuda a transformar a habilidade em método. O desenvolvimento dos MC pode levar à criação de uma experiência antes não vista na execução normal de uma disciplina, por exemplo. Mais que “transmitir

informação” a ideia é possibilitar experiências sobre como formalizar o conhecimento e torná-lo explícito. Os MC representam e organizam o conhecimento dos alunos, desenvolvem e exercitam a capacidade desses de perceber as especificidades e generalidades de cada tema abordado nas salas de aula, além de promover a aprendizagem significativa, capacitando-os a relacionar novos conceitos a conceitos já armazenados.

Os achados deste estudo foram promissores, mas ainda há muito a ser realizado. A reflexão sobre as metodologias tradicionais de ensino é imprescindível, para a obtenção de uma educação de qualidade alinhada e voltada para as demandas do mundo contemporâneo. A utilização de MC pode ser implantada em salas de aula, nas mais diversas áreas da educação e em todos os níveis de escolaridade, visto que se trata de um recurso dinâmico, flexível e facilitador para que o aprendiz conquiste habilidades para construir seus próprios conhecimentos.

Referências bibliográficas

AQUINO, K. A. S. & CHIARO, S; **Uso de mapas conceituais: Percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade.** Revista Ciências e Cognição, Volume 18 – nº 2- 2013. p. 158-171. Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/854/pdf_7.

AUSUBEL, D. P.; **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** 1. Ed.Lisboa-PT: Plátano Edições Técnicas, p. 219, 2000.

AUSUBEL, D. **Psicologia Educacional: Uma Visão Cognitiva.** 2nd ed., Letras, S. Paulo. 1978

BAGGI, C. A. dos S.; LOPES, D. A.; Evasão e avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica. **Revista de Avaliação da Educação Superior, Volume 16, nº 2- julho 2011. Campinas; Sorocaba. Disponível em:** <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/896/894>

BENVENUTTI, D. B. In: KRAEMER, M. E. P.; A Avaliação da Aprendizagem como Processo Construtivo de um Novo Fazer. **Revista de Avaliação do Ensino Superior, Volume 10 – nº 2 – junho 2005. Campinas; Sorocaba. Disponível em:** <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/1310/1300>

CANÃS, A. J. & NOVAK, J. **Facilitating the Adoption of Concept Mapping Using CmapTools to Enhance Meaningful Learning.** Book chapter in Knowledge Cartography, Software Tools and Mapping Techniques, Okada, A, Buckingham Shum, S. J., Sherborne, T (eds), Springer, 2008. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/FacilitatingAdoptionConceptMapping.pdf>

GAIOSO, N. In: BAGGI, C. A. dos S.; LOPES, D. A.; **Evasão e avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica.** Revista de Avaliação da Educação Superior, Volume 16, nº 2- julho 2011. Campinas; Sorocaba. Disponível em: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/896/894>

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Mapas Conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo.** Moraes: São Paulo, SP, v. 1, n. 6, p. 83-101, 1987.

MOREIRA, M. A.; In: MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S.; BATISTA, N.; **Mapa Conceitual: Ensaio de Critérios de Análise.** Revista Ciência e Educação, Volume 13 – nº 3- 2007. São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n3/a12v13n3.pdf>

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. S.; **Aprendizagem significativa: a teoria da aprendizagem de David Ausubel.** Centauro, Revista Chilena de Educação Científica, Volume 4 – nº 57 – 2002. São Paulo. p.31-39.

MORENO, L.R. In: FOUREAUX, G.; SOUZA, D. R.; GUERRA, L. B.; SCALZO, P. L.; SILVA, J. H.; **Mapas conceituais: uma valiosa ferramenta didática para o ensino da disciplina de Neuroanatomia Humana.** Revista Espacios, Volume 36 – nº 14 – 2015. Caracas. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a15v36n14/153614E3.html>

NOVAK, J.; **Conocimiento y aprendizaje: Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas.** Alianza Editorial, Madrid, v.63, n.22, p.315, 1998.

NOVAK, J.; GOWIN, B.; **Aprendendo a aprender.** Lisboa: Plátano Edições, Tradução para o português do original Learning how to learn Lisboa, v.17, p.212. 1996.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. F. DOROCINSKI, S. I.; **Teoria Da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel.** Revista PEC, Volume 2 – nº 1- julho 2001-julho 2002. Curitiba. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>

PÉREZ, C., & VIEIRA, R.; **Mapas Conceituais: geração e avaliação.** In: XXV Congresso da sociedade brasileira de computação, Rio Grande do Sul. Anais. Rio Grande do Sul: Unisinos, 2005. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/til/2005/0015.pdf>.

RIBEIRO, A., CASTRO, J. & REGATTIERI, M. **Tecnologias na sala de aula: uma experiência em escolas públicas de ensino médio.** Avaliação. Brasília: UNESCO, MEC, p. 28, 2007.

SAMBELL, K.; MCDOWELL, L. In: PEREIRA, P. R.; FLORES, M. A.; **Percepções dos estudantes universitários sobre a avaliação das aprendizagens: um estudo exploratório.** Revista da Avaliação da Educação Superior, Volume 17 – nº 2- julho 2012. Campinas), Sorocaba. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aval/v17n2/12.pdf>

SILVA, R. O. da; ROSA, L. Q. da; NUNES L. L. S. T. SOUZA, M. V. de; **A correspondência entre objetos de aprendizagem e Mapas Conceituais: uma revisão sistemática da Literatura.** 16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica: Produto, Informações Ambientes Construídos e Transporte. Santa Catarina. 2017. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/16ergodesign/0020.pdf>



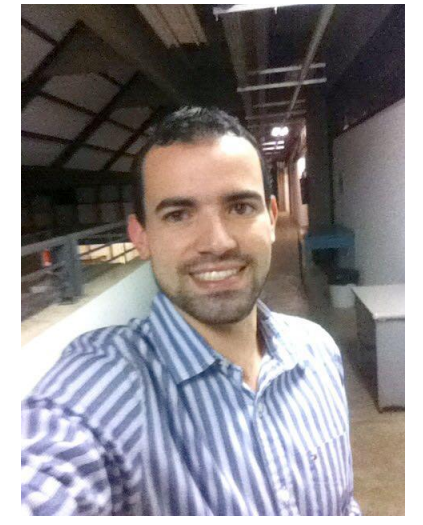
SOUSA, P. M. L. de; In: SOUZA, N. A. de; BORUCHOVITCH, E.; **Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa.** Educação em Revista, Volume 26 – nº 3- Dezembro 2010. Belo Horizonte. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300010

ULBRICHT, V. R. ; OBREGON, R. F. A.; BRAGA, M. C. G.; FLORES, A. B.; **Visualização do Conhecimento: Revisão Sistemática da Literatura e Mapas Conceituais.** Revista EducaOnline. Volume 6 – nº 2 – Maio/Agosto de 2012. Rio de Janeiro. Disponível em: <file:///C:/Users/iasmim%20rabelo/Downloads/307-842-1-PB.pdf>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Avaliação do desempenho acadêmico dos alunos de graduação.** Setor de Estatística, Pró-Reitoria de Graduação, 2015. Disponível em: <https://www.ufmg.br/prograd/arquivos/acontece/RelatorioCursos.pdf>. Acesso em jan. 2016.

VEKIRI, I. In: TAVARES, R.; **Construindo mapas conceituais.** Revista Ciências & Cognição, Volume 12: 72-85- 2007. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/641/423>

Sobre os Autores

	<p>Iasmin Rabelo de Queiroz</p> <p>Possui Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2017). Foi monitora do Projeto de Ensino Mapas Conceituais em disciplinas do ICB/UFMG de 2014 a 2018. Mestranda do Programa de Neurociências da UFMG, dedicada ao estudo da interface Neurociências e Educação.</p>
	<p>Nathália Ferreira Mendes</p> <p>Graduanda do curso de Fisioterapia (UFMG). Monitora no Projeto de Ensino Construção de Mapas Conceituais da UFMG em 2014.</p>
	<p>Daniel Antero de Almeida Galdino</p> <p>Graduado em Biomedicina pela (FUMEC- 2008). Mestrado concluído pelo programa multicêntrico de pós-graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL- 2012). Doutorado concluído pelo programa de pós-graduação em Biologia Celular da (UFMG- 2016). Pós-doutorado do programa de pós-graduação em Microbiologia da (UFMG- 2016) e foi Professor bolsista Reuni na mesma instituição da disciplina de Citologia e Histologia Geral de 2012 a 2016. Pós- doutorando do programa de pós-graduação em Ciências Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Atualmente é Professor Substituto das disciplinas de Citologia e Histologia no Departamento de Morfologia (UFMG) Laboratório do Sistema Linfoide e da</p>

	Regeneração.
	<p>Janice Henriques da Silva</p> <p>Possui graduação em Fisioterapia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2002), Mestrado em Biologia Celular (2004) e Doutorado em Farmacologia Bioquímica e Molecular (2006) pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atualmente é professora Associada nível I do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Tem experiência em Anatomia Humana, Educação em Saúde, Ensino com metodologias de Aprendizagem Significativa. Coordena projetos de pesquisa e extensão em Educação em Saúde para a educação básica e em Segurança alimentar com ênfase em Bancos de Alimentos, e Metodologias de aprendizagem significativa.</p>
	<p>Luciana de Oliveira Andrade</p> <p>Graduou-se em Ciências Biológicas pela UFMG (1994), com especialização em Bioquímica e Imunologia. Possui doutorado em Bioquímica e Imunologia pela UFMG (2000), estudando tropismo tecidual diferencial de populações clonais do <i>T. cruzi</i> e sua influência na doença de Chagas. Fez seu pós-doutorado na <i>Yale University</i> (Connecticut - USA) entre 2000 e 2005, estudando a biologia celular das interações parasito-hospedeiro. Atualmente é Professora da UFMG. Seus projetos envolvem estudo de mecânica celular, tráfego de vesículas e reparo de membrana e suas funções em vários modelos de doenças humanas, como doença de Chagas e aterosclerose.</p>

Revista EducaOnline Volume 12, Nº 3, Setembro/Dezembro de 2018. ISSN: 1983-2664. Este artigo foi submetido para avaliação em 22/03/2018. Aprovado para publicação em 29/05/2018.