Utilização e avaliação de mapas conceituais na disciplina de Neurobiologia

Mariana Ridolfi-Reis[1]
Larissa Barros-Souza[2]
Julyana Gomes-Maia[3]
Thayná Marques-Campos[4]
Danielle Paes-Branco[5]

O estudo da neurobiologia desenvolve a compreensão e análise dos princípios básicos do funcionamento e desenvolvimento do sistema nervoso. Disciplinas ligadas à anatomia e fisiologia podem ser percebidas pelos alunos como difíceis. As metodologias tradicionais de ensino não são suficientes para conseguir transpor tais bloqueios de aprendizagem. Uma alternativa à metodologia tradicional ocorre por meio de ferramentas que promovem uma aprendizagem significativa. O objetivo deste trabalho é descrever a utilização de mapas conceituais como estratégia de ensino e aprendizagem e discutir critérios e estratégias de avaliação. A ementa da disciplina foi dividida em temas que foram sorteados entre os grupos, e, utilizando o recurso da sala de aula invertida, cada grupo precisou desenvolver um mapa conceitual sobre seu tema. Os mapas foram avaliados com base em critérios adaptados através de referências na literatura, uma vez que não existe um padrão para esse tipo de avaliação. A nota máxima da atividade foi 2,5 e a nota dos alunos variou entre 0,8 e 2,5. Após reavaliação para feedback e revisão dos alunos foi possível observar a fragilidade dos critérios empregados na avaliação dos mapas, portanto, houve a necessidade de aprofundar os critérios que se apresentaram abstratos e de difícil replicabilidade. Foram criadas especificações dos critérios utilizados anteriormente que podem ser úteis para facilitar a avaliação do professor. A escolha do uso do mapa como um recurso lúdico atendeu o propósito para o estudo da disciplina, podendo ser utilizado para trabalhar os temas desenvolvidos de forma dinâmica e com boa aceitação dos estudantes.

Palavras-chave: Mapa Conceitual, Aprendizagem Significativa, Ferramentas Didáticas, Metodologia Ativa.

1. Introdução

O estudo da neurobiologia desenvolve a compreensão e análise dos princípios básicos do funcionamento e desenvolvimento do sistema nervoso, tais como a sua fisiologia geral,

[1] Graduanda do curso de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro nanareis10@yahoo.com.br
[2] Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Veiga de Almeida proflarissa.bio@gmail.com
[3] Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Biociências da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e Bacharel do curso de Ciências Biológicas da Universidade Veiga de Almeida julyanamaia29@gmail.com
[4] Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Veiga de Almeida thaynamarquescampos@gmail.com
[5] Doutora em Fisiopatologia clínica e experimentas e Professora do curso de Ciências Biológicas da Universidade Veiga de Almeida danielle.branco@uva.br

correlacionando suas diversas funções na interação do organismo com o ambiente e no processo da homeostase e suas regulações involuntárias como resposta a este processo; comportamentos motivados e funções mentais superiores, como por exemplo, a emoção que sempre influencia as demais funções e o entendimento de como o comportamento pode ser usado para entender as funções do sistema nervoso; além de, conhecer as alterações funcionais que ocorrem no sistema nervoso ocasionados por diferentes patologias, ressaltando os principais fatores etiológicos e as formas de manifestações clínicas (LENT, 2010; DA SILVA & MORINO, 2012; OLIVEIRA, 2014; SOUZA *et al*., 2019).

Vale mencionar que as disciplinas que envolvem o estudo da anatomia e fisiologia humana, são percebidas pelos alunos da área de saúde, de forma geral, como sendo difíceis, provocando já de antemão um bloqueio ao conhecimento. Tal fenômeno é conhecido como neurofobia que ocorre principalmente em virtude do grande volume de informações, como novos termos e estruturas do sistema nervoso a serem aprendidos e memorizados (GAMA, 2018; SANTOS-LOBATO et al., 2018; RESTREPO *et al*., 2017; TEIXEIRA; BOTELHO & RONCARI, 2020). De acordo com Silva *et al*., (2018, p. 98) este medo é "devido às peculiaridades de aprendizagem, que requer aquisição de um novo vocabulário, atribuição de significado às novas palavras, estabelecimento de associação entre elas e incorporação funcional do novo léxico à vida acadêmica e/ou profissional do indivíduo."

As metodologias tradicionais de ensino não são suficientes para conseguir transpor tais bloqueios de aprendizagem. Estas são consideradas mecânicas e ainda são observadas no ensino tradicional de forma predominante. Nas instituições que mantêm esta corrente pedagógica, a aprendizagem é associada a memorização e, além de não levar em consideração os contextos cognitivos e sociais do indivíduo, promovem uma baixa fixação do conteúdo (MOREIRA, 2012). Em resumo, o aluno nesta condição decora alguns conceitos para realizar exames, sem adicionar tais informações a seu cotidiano, fazendo com que os conceitos se percam mais facilmente (MOREIRA, 2012; REIS, 2014; PAIVA *et al*., 2016; DIESEL *et al*., 2017). A literatura existente sobre este tema propõe que: melhoria na qualidade das aulas teóricas; maior proatividade por parte dos professores em pensar alternativas para transpor tais barreiras; mais horas-aulas destinadas à prática e ferramentas online, entre outros, podem diminuir tais limitações (GAMA, 2018; SANTOS-LOBATO *et al*., 2018; RESTREPO *et al*., 2017).

Uma alternativa à metodologia tradicional ocorre por meio de ferramentas que promovem uma aprendizagem significativa. Este conceito de ensino-aprendizagem propõe que um indivíduo obtém maiores possibilidades de assimilar novas informações através de correlações entre conteúdos novos com conceitos antigos, por meio da sua atual estrutura cognitiva, bem como por seus conhecimentos adquiridos e consolidados previamente (AUSUBEL, 2003). Além disso, a aprendizagem deve ser ativa e ser construída desde o momento do nascimento até os últimos dias de vida do indivíduo. Diante disto, a passividade do conhecimento é substituída por um mundo de descobertas concretas, carregadas de diferentes significados, que por meio da forma ativa da busca pelo saber, "[...] gera conexões cognitivas e emocionais" (BACICH & MORAN, 2018. p. 2).

Através do professor, que é o mediador e orientador e não o detentor do conhecimento como é consolidado na pedagogia tradicional, diferentes métodos e recursos podem ser utilizados em sala de aula, com o intuito de atingir o maior número de alunos possíveis, ou seja, estabelecer que o conceito abordado em aula se integre e seja significativo para o discente (SCHMITT & DOMINGUES, 2016; BACICH & MORAN, 2018). As Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) nascem para compor o mosaico e romper com as barreiras existentes na esfera educacional, se opondo às técnicas e métodos que enfatizam a transmissão de conceitos (MOTA & ROSA, 2018). Bondioli, Vianna & Salgado (2019), definem essa metodologia como um conjunto de métodos que instruem e colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem, onde, transforma este mesmo sistema de aprender em uma trajetória desafiadora, imprevisível e personalizada. Berbel (2011) ressalta que a utilização das MAA

> [...] podem vir a favorecer uma motivação autônoma quando incluir o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação, ao serem apresentadas oportunidades de problematização de situações envolvidas na programação escolar, de escolha de aspectos dos conteúdos de estudo, de caminhos possíveis para o desenvolvimento de respostas ou soluções para os problemas que se apresentam alternativas criativas para a conclusão do estudo ou da pesquisa, entre outras possibilidades (BERBEL, 2011. p. 28).

Dentro das MAAs existem diversas possibilidades e recursos para se empregar no meio acadêmico. Dentre elas, destacam-se o Ensino Híbrido (CASTRO *et al*., 2015), Ensino Baseado em Projetos (*project-based learning* – PBL) (MASSON *et al*., 2012; BARBOSA &

MOURA, 2014), a Gamificação (*game-based learning* – GBL) (FARDO, 2013; ALVES; MINHO; DINIZ, 2014), entre outras inúmeras formas de tornar agradável a troca de conhecimentos entre professor-aluno e aluno-aluno (VALENTE, 2014; BACICH & MORAN, 2018).

Além disso, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, conhecidas como TDIC, também buscam atender essa demanda, alterando a dinâmica do espaço escolar. O TDIC tem possibilitado que a sala de aula invertida (*flipped classroom*), uma das modalidades do ensino híbrido, aconteça (SILVA; DUARTE; SOUZA, 2013; VALENTE, 2014; ZACARIOTTI & DOS SANTOS SOUSA, 2019). De acordo com Staker e Horn (2012), essa metodologia mescla períodos em que o estudante consulta sozinho os conteúdos, utilizando o meio online e determinando seus próprios critérios de busca, com os períodos de ensino em sala de aula, com os alunos e o professor. Dentro desta gama de possibilidades encontramos os mapas conceituais como ferramentas didáticas úteis para uma aprendizagem significativa (PELIZZARI *et al*., 2002; MOREIRA, 2012; REIS, 2014; PASCOTTO & MONTALVÃO, 2020).

O mapa conceitual é uma ferramenta que pode ser utilizada para fins pedagógicos, sendo uma representação visual que utiliza de formas (caixas, círculos), linhas e/ou setas de ligação, no intuito de auxiliar na organização, consolidação do conhecimento e conexão entre os conceitos-chaves do objeto de estudo, sendo construído a partir de macro conceitos até alcançar os micros conceitos. (ARAÚJO *et al*., 2007; MOREIRA,1984; SOUZA & BORUCHOVITCH, 2010). Assim temos que, a estrutura do mapa conceitual é organizada com os conteúdos da disciplina do tema central e progressivamente ramificando os tópicos do conteúdo de acordo com a organização cognitiva de seu autor (RUIZ-MORENO *et al*., 2007; SILVA, 2018), com objetivo de contribuir na construção e compreensão do conhecimento tendo uma autonomia no processo de ensino-aprendizagem do aluno, (TAVARES, 2007) de diferentes níveis acadêmicos, sendo utilizado desde escolas no Ensino Fundamental e Médio (MARQUES, 2008) à Graduação (SILVA, 2018; CARABETTA JÚNIOR, 2013)

Adicionalmente, conforme literatura, os mapas conceituais também podem ser empregados como uma ferramenta de avaliação, (ARAÚJO *et al*., 2007; DA SILVA GALANTE, 2013; RUIZ-MORENO *et al*., 2007; CICUTO & CORREIA, 2013) servindo como um norteador para o professor, como por exemplo, em quais conceitos deveria se

aprofundar em sua dinâmica de aula e, sendo de fundamental importância, o feedback do professor ao aluno, referente à avaliação final deste, apresentando resultados positivos como um aprendizado mais duradouro por parte do discente, uma vez que conseguirá construir e/ou ressignificar seu conhecimento de forma ativa e contínua (AGUIAR & CORREIA, 2013; CICUTO & CORREIA, 2013; MOREIRA, 1984). Conforme Álvaro-Méndez (2002, p. 14), a ferramenta de avaliação, de forma geral, "[...] deve ser entendida como atividade crítica de aprendizagem, porque se assume que a avaliação é aprendizagem no sentido de que por meio dela adquirimos conhecimentos".

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é descrever a utilização de mapas conceituais como estratégia de ensino e aprendizagem para o estudo da Neurobiologia, assim como, discutir critérios e estratégias de avaliação para essa ferramenta.

3. Metodologia

Esse estudo pode ser classificado como qualitativo e quantitativo (CRESWELL, 2010). Essa classificação é justificada pela natureza dos dados investigados. As pesquisas qualitativas têm por objetivo interpretar fenômenos subjetivos em profundidade por meio dos comportamentos externalizados, principalmente, pela linguagem e que estão sempre inseridos em um contexto. Já as pesquisas quantitativas, se baseiam no paradigma positivista no qual elegem exclusivamente comportamentos observáveis que podem ser mensurados, e, por fim, replicados (ROMÃO, 2013).

O presente estudo está inserido no âmbito da disciplina de "Tópicos especiais em Neurobiologia" de uma universidade particular do Rio de Janeiro. A disciplina é oferecida para o curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado, com ênfase em ecologia, de forma eletiva, e, também, ofertada de forma aberta para outros cursos que se interessarem. Sendo uma disciplina eletiva e sem pré-requisito, pode ter inscrição de alunos de todos os períodos interessados pelo tema. No segundo semestre de 2020, a disciplina foi oferecida pela primeira vez de forma virtualizada.

O primeiro passo da atividade avaliativa do semestre foi dividir a ementa da disciplina em 10 (dez) temas principais sendo eles: neuroanatomia, filogenia do sistema nervoso,

potencial de ação, transmissão sináptica, sistema sensorial, sistema motor, sistema nervoso autônomo, neuroplasticidade, sono e vigília, memória e aprendizado. Os alunos foram incentivados a se dividir em duplas ou trios e os temas foram sorteados entre eles. Foi escolhido o mapa conceitual como recurso didático para a elaboração desta atividade e foi sugerido o site "draw.io®" para a construção do material. Além deste, os alunos poderiam usar outros sites, se assim desejassem. Além disso, foram sugeridas referências bibliográficas para a consulta dos temas, principalmente o livro "Cem bilhões de neurônios?" (LENT, 2010). Para a entrega, foram atribuídos 2,5 (dois vírgula cinco) pontos possíveis.

Baseado nos conceitos das metodologias ativas, essa atividade avaliativa utiliza o recurso da Sala de Aula Invertida, do Ensino Híbrido, uma vez que os alunos as desenvolveram antes das aulas teóricas referentes aos temas sorteados. Vale mencionar que, os conteúdos e instruções foram disponibilizados na plataforma inteiramente *online* da disciplina.

4. Análise e Discussão dos Dados

O mapa conceitual, como ferramenta de aprendizagem significativa, tem o potencial de gerar vários *insights* criativos, uma vez que permite ao estudante buscar determinadas ligações que se cruzam, estimulando o processo de composição interativa, que só serão possíveis através da exploração visual (NOVAK, 2010; AGUIAR & CORREIA, 2013). De acordo com Macêdo, Macêdo & Filho (2007), a explicação desses acessos criativos está na teoria da Gestalt, que compreende a aprendizagem como algo que emerge de dentro para fora, cabendo ao professor apenas o papel de facilitador dessa aprendizagem, que por sua vez irá depender do processo de amadurecimento e desenvolvimento da percepção dos alunos através de *insights*, sendo esta, uma concepção muito presente no contexto acadêmico. Por conseguinte, os *insights* terão base para serem criados, de acordo com a indicação do tema que fora sorteado, promovendo um incentivo a sua criatividade, a busca e o aprofundamento pelos assuntos a serem explorados, rompendo com as barreiras existentes, a partir dessa ferramenta educativa, o mapa conceitual (GAMA, 2018; SANTOS-LOBATO *et al*., 2018; RESTREPO *et al*., 2017).

Trazendo para o contexto atual do presente trabalho, este recurso didático foi empregado na turma do segundo semestre de 2020, especificamente na disciplina denominada Tópico Especial em Neurobiologia, na qual houve a inscrição de 18 (dezoito) alunos, consistidos em: 1 (um) aluno do curso de Enfermagem e 17 (dezessete) alunos do curso de Ciências Biológicas, matriculados nas modalidades de Bacharelado e Licenciatura. A nível de maturidade acadêmica, entende-se que, por ser uma disciplina eletiva, ou seja, oferecida para demais cursos e períodos, alunos de diferentes etapas da graduação e também, com bagagem acadêmica diversas, compuseram este cenário. Os discentes se distribuíram em 9 (nove) grupos, sendo estes, 7 (sete) duplas, 1 (um) trio e 1 (um) individual, utilizando-se somente 9 (nove) dos 10 (dez) temas propostos inicialmente, mantendo de fora o tema Sistema Motor. Para a confecção e a entrega dos mapas conceituais, foi estipulado um prazo total de 3 (três) semanas, compreendidos entre os meses de setembro e outubro de 2020.

No que tange à correção do mapa conceitual, esta pode ser penosa e desafiadora, principalmente quando comparadas com técnicas tradicionais e já dominadas. O desafio pode se tornar ainda maior quando não se faz uso de algum tipo de critério como referência, resultando em uma avaliação abstrata e prejudicando o objetivo final de aprendizagem do aluno ao não conseguir, por exemplo, prover um feedback adequado e mais objetivo a ele. (CORREIA *et al*., 2010; SILVA, 2015). A avaliação dos mapas conceituais citados neste artigo foi feita inicialmente por meio de critérios baseados em artigos de referência (ARAÚJO *et al*., 2007; RUIZ-MORENO *et al*., 2007). Desta forma, foram selecionados 5 (cinco) critérios, conforme apresentados no Quadro 1, sendo que cada um destes poderia obter a pontuação máxima de 0,5 (zero vírgula cinco) ponto, uma vez que a nota máxima desta atividade era 2,5 (dois vírgula cinco) pontos.

QUADRO 1 – Critérios do mapa conceitual	
Conceitos chaves	Refere-se à verificação se os conceitos chaves dos temas propostos estão presentes nos mapas desenvolvidos.
Hierarquia	Refere-se à verificação se os conceitos estão organizados de forma hierárquica (macro conceitos para o micro conceitos).
Proposições	Refere-se à verificação se dois termos ou mais estão relacionados de forma clara e precisa.
Utilização de exemplos	Refere-se à utilização de desdobramentos dos conceitos e/ou definições.
Organização visual	Refere-se à verificação da estética do mapa conceitual, se

	está organizado e adequado.

Fonte: Autores

O resultado da avaliação da atividade dos grupos variou entre 0,8 (zero vírgula oito - nota mínima) a 2,5 (dois vírgula cinco - nota máxima) (Tabela 1). Os alunos entregaram os trabalhos e fizeram comentários sobre o processo. Alguns não conseguiram trabalhar no site sugerido e utilizaram alternativas como o "*Canva*®" ou mesmo o "*PowerPoint*®", enquanto outros conseguiram não encontraram dificuldade e entregaram a atividade feita pelo "*draw.io*®". Outro comentário dos alunos foi a dificuldade de espaço para incluir as referências bibliográficas no próprio mapa.

Tabela 1 – Análise do Mapa Conceitual

Grupo	Conceitos chaves	Hierarquia	Proposições	Utilizações de exemplo	Organização visual	Soma
1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**2,5**
2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	**1,4**
3	0,3	0,2	0	0,3	0	**0,8**
4	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	**1,9**
5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	**2,2**
6	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	**2,3**
7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**2,5**
8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**2,5**
9	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	**2,1**

Fonte: Autores

Alguns alunos conseguiram atender a proposta e fazer uma representação do tema sorteado atendendo aos critérios, enquanto outros encontraram dificuldades. Dentro das dificuldades encontradas, as principais foram: a organização relacional entre conceitos (critérios 2 e 3) e a organização visual dos conceitos (critério 5). As notas foram apresentadas aos grupos juntamente com a lista dos critérios do Quadro 1 utilizados para correção.

Mesmo utilizando os critérios citados ainda foi percebido uma dificuldade, por parte do professor, de uma avaliação mais concreta do material entregue pelos grupos,

principalmente quando os alunos solicitaram uma revisão mais aprofundada dos trabalhos. O feedback é uma parte importante do processo avaliativo (NUHS & TOMIO, 2011; DOS SANTOS & DA SILVEIRA KROEFF, 2018), que segundo Amante & Oliveira (2019. p. 20) a sua comunicação é "componente fundamental da aprendizagem na construção reflexiva do conhecimento que apoia o professor e o estudante no processo de ensino e aprendizagem". Portanto, o professor precisa conseguir fazer o aluno entender os pontos alcançados e os pontos exatos que podem melhorar. Os critérios se apresentaram genéricos e de difícil replicabilidade (quando corrigido novamente pelo professor) e de difícil comparabilidade (entre os trabalhos de diferentes alunos). Mesmo assim, o professor fez a revisão solicitada pelos alunos, ainda amparada nos critérios do Quadro 1, com um curto espaço de tempo entre eles (uma semana). Na Tabela 2 são apresentados os resultados dessa reanálise do professor e a variação entre os dois momentos avaliativos.

Tabela 2 – Segunda Análise do mapa conceitual

Grupo	Conceitos chaves	Hierarquia	Proposições	Utilizações de exemplo	Organização visual	Soma	Variação (%)
1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	2,4	-4,0
2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,2	1,7	21,4
3	0,3	0,2	0	0,3	0	0,8	0,0
4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	2,3	21,1
5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	2,2	0,0
6	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	1,8	-21,7
7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	0,0
8	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	2,1	-16,0
9	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	1,8	-14,3

Fonte: Autores

Para fins deste artigo, houve a necessidade de aprofundar os critérios do Quadro 1 e, para tanto, foi realizada novamente uma revisão na literatura pertinente buscando por fontes que pudessem especificar, de forma mais aprofundada, os critérios avaliativos, com o intuito de obter maior objetividade e transparência no momento de prover o feedback para os alunos. Como resultado da revisão literária, foram criadas especificações dos critérios (Quadro 2)

utilizados anteriormente e organizadas em forma de pergunta para facilitar a avaliação do professor (ARAÚJO *et al*., 2007; RUIZ-MORENO *et al*., 2007; AGUIAR & CORREIA, 2013; CICUTO & CORREIA, 2013; SILVA, 2015).

QUADRO 2 – Especificação dos critérios do mapa conceitual	
Conceitos chaves	(1) Os principais conceitos chaves estão presentes? (2) Existem conceitos que não são relacionados ao tema proposto?
Hierarquia	(1) Os conceitos estão organizados de forma hierárquica (macro-conceitos para o micro-conceitos)? (2) Todos os conceitos estão construídos respeitando uma hierarquia?
Proposições	(1) Existe coesão/lógica na ligação feita entre os conceitos? (2) Há falta de ligação entre os conceitos? (3) Existem erros / lacunas conceituais, ou seja, existem relações conceituais incorretas?
Utilização de exemplos	(1) Houve desenvolvimento dos conceitos chaves e/ou definições utilizadas? (2) As definições estão claras e objetivas? (3) Existe erro gramatical? (4) Existem informações/desdobramentos desnecessários ou não relacionados ao tema?
Organização visual	(1) É um mapa conceitual? (2) A ferramenta escolhida para fazer o mapa foi adequada para a representação do conceito? (3) A estética do mapa está organizada e adequada ao seu objetivo? (Foram utilizadas formas geométricas, setas, proposições etc.?) (4) O visual geral está claro e limpo? (5) O conteúdo dentro das formas escolhidas (círculos, quadrados etc) está legível? O tamanho da letra é muito pequeno ou muito grande e pode atrapalhar a leitura do mapa? (6) O direcionamento das setas utilizadas está correto? (7) Existem setas se cruzando? (8) Criatividade: Utilizou formas (círculos, quadrados etc) de forma padronizada? (9) Criatividade: Foram utilizadas diferentes cores? (obs: o uso excessivo de diferentes cores pode dificultar o entendimento).

Fonte: Autores

Mesmo utilizando as especificações do Quadro 2, podem ocorrer variações no momento da avaliação, como por exemplo, o primeiro critério que avalia os conceitos chaves pode mudar de acordo com a ementa da disciplina ou o objetivo do professor com aquele

conteúdo ministrado. No Quadro 3 são apresentados os conceitos chaves propostos como referência para a avaliação de cada tema sorteado na disciplina de neurobiologia.

QUADRO 3 – Temas e conceitos essenciais relacionados aos temas	
Tema	**Conceitos essenciais relacionados aos temas**
Neuroanatomia	a) Sistema nervoso central – encéfalo / características b) Sistema nervoso central – medula / características c) Sistema nervoso periférico – estruturas / nervos cranianos e espinais d) Meninges: estrutura e localização e) Circulação no sistema nervoso / barreira hematoencefálica
Filogenia do sistema nervoso	a) Propriedades do Protoplasma: irritabilidade, contratibilidade, condutibilidade b) Evolução do neurônio sensorial c) Evolução do neurônio motor d) Evolução do neurônio de associação e) Evolução do encéfalo de vertebrados
Potencial de ação	a) Canal iônico b) Neurônio em repouso - características c) Fases do potencial de ação d) Potencial em neurônio com bainha de mielina e) Princípio do tudo ou nada
Transmissão sináptica	a) Classificação: elétrica / química b) Classificação função: excitatória / inibitória c) Classificação natureza: axodendrítica / axossomática / axoaxônica / dendrodendrítica / somatossomática d) Neuromediadores tipos / classificações e) Tipos de receptor
Sistema sensorial	a) Classificação: modalidade, intensidade, duração, localização e componente afetivo b) Sensação e Percepção c) Transdução sensorial das cinco modalidades d) Tipos de receptores sensoriais e) Caminho para área de processamento
Sistema nervoso autônomo	a) Homeostase b) Classificação: simpático, parassimpático e entérico c) Hipotálamo d) Neurotransmissão autônoma e) Interação antagonista, agonista ou exclusiva (com exemplos)

Neuroplasticidade	a) Definição b) Tipos de neuroplasticidade c) Período crítico / janela temporal d) Neurogênese e) Regeneração central x Regeneração periférica
Sono e vigília	a) Ciclo circadiano b) Relógio biológico / hipotálamo c) Epitálamo d) Fases do sono e) Mecanismo de regulação da vigília
Memória e aprendizado	a) Definições b) Sequência de processos: aquisição / seleção / retenção / consolidação / evocação / esquecimento) c) Classificação: tempo de retenção (ultrarrápida / curta duração / longa duração) d) Classificação: quanto à natureza (explícita / implícita / operacional) e) Circuito de memória
Sistema motor	a) Definição de movimento / tipos de músculo / Junção neuromuscular b) Receptores aferentes (fuso muscular / órgãos tendinosos de golgi / órgão vestibular) c) Medula e vias d) Áreas motoras corticais e) Controladores: cerebelo / núcleos da base

Fonte: Autores

Atualmente, os benefícios do uso das MAAs nos processos de ensino-aprendizagem têm sido comumente discutidos na literatura. Entretanto, existem uma série de limitações a respeito do uso destas tecnologias no âmbito das instituições de ensino, algumas dessas limitações serão discutidas abaixo (MACEDO *et al*., 2018; MACHADO & CARVALHO, 2019; DA SILVA COSTA & DE SENZI ZANCUL, 2020). Uma questão verificada tanto pelo presente estudo, quanto por outros autores é em relação a como aplicar critérios avaliativos confiáveis e replicáveis aos mapas conceituais (RUIZ-MORENO *et al*., 2007; DE ARAÚJO *et al*., 2007).

Apesar de aparentar um certo enrijecimento na utilização de tais critérios, vale lembrar que as ferramentas de avaliação são obrigatórias ao educador perante as instituições de ensino. Portanto, se faz necessário um mínimo de critérios objetivos, os quais, olhando por

um outro prisma, podem ser considerados como um caminho para fazer uma interconexão equilibrada entre as metodologias tradicionais e as de aprendizagem significativa, possibilitando cada vez mais a inserção das MAAs no contexto educacional (RUIZ-MORENO *et al*., 2007).

Em nossa experiência, foi possível observar a fragilidade dos critérios empregados na avaliação dos mapas conceituais em uma turma composta de 18 (dezoito) alunos. Como os professores, geralmente, podem chegar a trabalhar com uma quantidade maior de alunos (PINTOCO, 2017), os critérios avaliativos para que o feedback ocorra precisam de certa padronização (RUIZ-MORENO *et al*., 2007; DE ARAÚJO *et al*., 2007). A elaboração de uma tabela com a correção do mapa conceitual, mostrando os objetivos e quais os alunos conseguiram êxito ou não, seria uma forma de elucidar o processo avaliativo, além de auxiliar o professor na etapa de correção e entrega do resultado ao aluno. Assim, a criação da tabela com os resultados é uma forma de atender a demanda do professor, e, também, a necessidade do feedback ao aluno, proporcionando que ambos possam identificar em quais pontos deve-se investir em busca da melhoria no desempenho da aprendizagem. Esta poderia, inclusive, auxiliar na diminuição do distanciamento entre aluno e professor, no caso de aulas totalmente virtualizadas, como no caso relatado neste artigo, e que estão cada vez mais disseminadas na atualidade.

Vale ressaltar que neste trabalho os critérios avaliativos não foram apresentados aos alunos previamente. A avaliação e a aprendizagem são processos que se complementam, podendo este ser um diferencial na construção do aprendizado. Realizar uma apresentação prévia dos critérios avaliativos, junto à descrição da atividade do mapa conceitual, poderia tornar as orientações para execução do trabalho mais precisas e uma avaliação transparente (PACHECO; ALMEIDA; TAVARES, 1998; PACHECO, 2002). Como alternativa para alcançar o objetivo final de aprendizagem significativa, a avaliação apresentaria um primeiro momento de correção que seria referente aos objetivos da prática pedagógica e do conhecimento trabalhado na disciplina. Entretanto, uma avaliação concreta não se encerraria neste ponto. Em um segundo momento, após a correção e apresentação dos critérios, o aluno poderia ter uma segunda oportunidade de realização da tarefa. Essa segunda avaliação poderia comprovar a evolução na produção do recurso e no conhecimento dos alunos, mas seria necessário um estudo qualitativo futuro para testar essa hipótese (MOREIRA & SANCHES, 2017).

Nas revisões literárias efetuadas houve a apresentação de um outro fator relevante para esta discussão que se refere ao fato de que, por serem ferramentas recentes e não constarem em sua formação pedagógica de graduação, os professores podem não ter conhecimento ou ter um conhecimento básico sobre estas. Podemos observar como consequências: pouca utilização ou má aplicação da ferramenta, assim como, não obtenção dos resultados esperados (CORREIA *et al*., 2010). Vale ressaltar que existe pouca literatura sobre o uso e aplicação de mapas conceituais como instrumento avaliativo, principalmente voltados para as disciplinas que envolvem o sistema nervoso humano. Portanto, professores experientes da área, interessados no uso deste instrumento, precisam aprender e aplicar, de forma simultânea, visando o uso correto e um ganho real para a aprendizagem dos alunos (AGUIAR & CORREIA, 2013). Este artigo suscitou diversas discussões relevantes sobre a aplicabilidade dos mapas conceituais, principalmente como ferramenta de avaliação voltada para a aprendizagem ativa e duradoura do discente. Entendemos que seria necessário aumentar a amostra e realizar novos estudos no intuito de verificar alguns pontos levantados.

5. Conclusões e/ou Propostas

As sugestões avaliativas propostas neste artigo são recomendações, tanto para professores mais familiarizados com estas técnicas, ou não, sobre o que priorizar na avaliação de mapas conceituais, visando nesse artigo, disciplinas que envolvem o estudo do sistema nervoso. Estas sugestões são um modelo que favorece a organização, visualização e análise dos principais pontos que devem ser levados em consideração em uma avaliação. Trata-se de um método flexível, porém mais objetivo e transparente, capaz de superar e viabilizar algumas limitações como a aplicação destas em turmas com maior número de alunos e/ou disciplinas virtualizadas, incentivando o corpo docente na aplicação destas práticas em sala de aula.

Vale ressaltar, que mesmo sendo analisados sob o contexto da disciplina de neurobiologia, os critérios específicos de avaliação sugeridos podem ser utilizados para outros temas, respeitando as conformidades da disciplina lecionada, como se fossem orientações amplas, que possuem como objetivo principal contribuir com a praticidade e replicabilidade. A escolha do uso do mapa conceitual, como um recurso lúdico, atendeu o propósito de ensino e aprendizagem para o estudo da Neurobiologia, podendo ser utilizado

para trabalhar os temas desenvolvidos dentro da disciplina de forma dinâmica e com boa aceitação dos estudantes.

6. Referências Bibliográficas

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, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4998968/mod_resource/content/1/Artigo%20Mapas%20Conceituais.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2020.

ÁLVARO-MÉNDEZ, J. M. **Avaliar para conhecer: examinar para excluir aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ALVES, L. R. G; MINHO, M. R. S; DINIZ, M. V. C. **Gamificação: diálogos com a educação**. 2014. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/667/1/gamificacao%20di%C3%A1logos%20cap.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2020.

AMANTE, L; OLIVEIRA, I. **Avaliação e feedback: desafios atuais**. Lisboa: Edições UAb, p. 1-28, 2019. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/8419/1/MPV_02.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.

ARAÚJO, N. R. S. *et al*. **Mapas conceituais como estratégia de avaliação**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 28, n. 1, p. 47-54, 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/1883>. Acesso em: 04 nov. 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003. Disponível em: <http://files.mestrado-em-ensino-de-ciencias.webnode.com/200000007-610f46208a/ausebel.pdf>. Acesso em: 23 out. 2020.

BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, e-PUB. 2018.

BARBOSA, E. F; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia**. In: Anais International Conference on Engineering and Technology Education, Cairo, Egito. p. 110-116. 2014. Disponível em: <https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:4UdITXrwehMJ:scholar.google.com/++Ensino+Baseado+em+Projetos&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 3 nov. 2020.

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, 2011. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dh4mbg8ZT98J:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 22 out. 2020.

BONDIOLI, A. C. C. V; VIANNA, S. C. G; SALGADO, M. H. V. **Metodologias ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente**. Caleidoscópio, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2019. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569>. Acesso em: 22 out. 2020.

CARABETTA JÚNIOR, V. **A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbem/v37n3/17.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

CASTRO, E. A. *et al*. **Ensino híbrido: desafio da contemporaneidade?**. Projeção e docência, v. 6, n. 2, p. 47-58, 2015. Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/563/505>. Acesso em: 03 nov. 2020.

CICUTO, C. A. T; CORREIA, P. R. M. **Estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas em mapas conceituais: um ponto de partida para promover a aprendizagem significativa**. Aprendizagem Significativa em Revista, vol. 3, n.1, p. 1-11, 2013. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID39/v3_n1_a2013.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

CORREIA, P. R. M. *et al*. **The importance of scientific literacy in fostering education for sustainability: theoretical considerations and preliminary findings from a Brazilian experience**. Journal of Cleaner Production, vol. 18, n.7, p. 678-685, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652609002856?via%3Dihub>. Acesso em: 13 nov. 2020.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Penso, 2010.

DA SILVA COSTA, S; DE SENZI ZANCUL, M. **Metodologias Ativas de Aprendizagem para o Ensino de Ciências possibilidades e limitações no debate do tema saúde**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 8, p. 54832-54841, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14461/12025>. Acesso em: 11 nov. 2020.

DA SILVA, F.; MORINO, C. R. I. **A importância das neurociências na formação de professores**. Momento-Diálogos em Educação, v. 21, n. 1, p. 29-50, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/2478/2195>. Acesso em: 3 nov. 2020.

DA SILVA GALANTE, C. E. **O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior**. Seminário Internacional sobre a situação da política educacional do Mercosul. Asunción/PY. 2013. Disponível em:<http://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1389979097.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2020.

DE ARAÚJO, N. R. S. *et al*. **Mapas conceituais como estratégia de avaliação**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 28. n. 1. p. 47-54. 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/seer/index.php/semexatas/article/download/1883/1587>. Acesso em: 11 nov. 2020.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em:< http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 7 nov. 2020.

DOS SANTOS, C. M; DA SILVEIRA KROEFF, R. F. **A contribuição do feedback no processo de avaliação formativa**. EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação, v. 5, n. 11, p. 20-39, 2018. Disponível em: <https://200.129.142.19/index.php/EDUCA/article/view/2776/2359>. Acesso em: 13 nov. 2020.

FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629/26409>. Acesso em: 3 nov. 2020.

GAMA, R. **A Cure for Neurophobia**. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília , v. 42, n. 4, p. 5-6. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010055022018000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em: 27 out. 2020.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?; conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

MACEDO, K. *et al*. **Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde**. Escola Anna Nery, v. 22. n. 3, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-81452018000300704&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 11 nov. 2020.

MACÊDO, L. N; MACÊDO, A. A. M; FILHO, J. A. C. **Avaliação de um Objeto de Aprendizagem com Base nas Teorias Cognitivas**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], jan. 2007. Disponível em:< https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/935/921>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MACHADO, C; CARVALHO, A. A. **Os efeitos dos mapas conceituais na aprendizagem dos estudantes universitários**. ETD: Educação Temática Digital, v. 21, n. 1. p. 259-277. 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7110584>. Acesso em: 11 nov. 2020.

MARQUES, A. **Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceptuais**. 2008. 1 f. Dissertação (Grau de Mestre em Expressão Gráfica, Cor e Imagem) - Universidade Aberta,

[S. l.], 2008. Disponível em:<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1259>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MASSON, T. J. *et al*. **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl)**. In: Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil, p. 13. 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2020.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas, p. 41, 2012. Disponível em: <https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Mapas%20Conceituais%20e%20Aprendizagem%20Significativa.pdf>. Acesso em: 23 out. 2020.

MOREIRA, M. A. **O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem**. Educação e Seleção, São Paulo, p. 17-34, 1984. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/edusel/article/viewFile/2568/2521>. Acesso em: 08 nov. 2020.

MOREIRA, A. L. O. R; SANCHES, D.G.R. **Critérios de avaliação para o processo avaliativo escolar**. Instituto Federal Paraná, 2017. Disponível em: <https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/03/Crit%C3%A9rios-de-avalia%C3%A7%C3%A3o-para-o-processo-avaliativo-escolar-Ana-L%C3%BAcia-O.-R.-Moreira-e-Denise-G.-R.-Sanches.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2020.

MOTA, A. R.; ROSA, D. C. T. W. **Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas**. Revista Espaço Pedagógico. v. 25, n. 2, p. 261–276, 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161> Acesso: 29 out. 2020.

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

NUHS, A. C; TOMIO, D. **A prova escrita como instrumento de avaliação da aprendizagem do aluno de Ciências**. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, v. 22, n. 49. p. 259-284, 2011. Disponível em:

<https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1637/1637.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores**. Educação Unisinos, v. 18, n. 1, p. 13-24, 2014. Disponível em: <https://gestao-e-diversidade-na-escola.webnode.com/_files/200000101-a05b3a1537/Texto01%20-%20Neurociencia.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2020.

PACHECO, J. A; ALMEIDA, L. S; TAVARES, J. **Avaliação da aprendizagem: Conhecer, aprender e avaliar**. Porto: Porto Editora, p. 111-132, 1998. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8967/1/Avalia%c3%a7%c3%a3o%20da%20aprendizagem.pdf>. Acesso em: 11 de nov. 2020.

PACHECO, J. A. **Critérios de avaliação na escola**. Repositórium, Universidade do Minho, 2002. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10190/3/Crit%C3%A9rios.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2020.

PAIVA, M. R. F. *et al*. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa**. SANARE-Revista de Políticas Públicas, v. 15, n. 2, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595>. Acesso em: 7 nov. 2020.

PASCOTTO, M. C; MONTALVÃO, L. G. **Jogos didáticos: importância e contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia**. Revista Panorâmica online, v. 31, n. 1, 2020. Disponível em: <http://revistas.cua.ufmt.br/revista/index.php/revistapanoramica/article/download/1194/19192384>. Acesso em: 23 out. 2020.

PELIZZARI., *et al*. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002. Disponível em:< http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf>. Acesso em: 23 out. 2020.

PINTOCO, V. M. **Visão do professor sobre o número de alunos por turma: uma contribuição para a melhoria da qualidade da educação**. Tese de Doutorado, Instituto Politécnico do Porto. Escola Superior de Educação, 2017. Disponível em:

<https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10728/1/DM_VanessaPintoco_2017.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

REIS, V. R. **Ensino em ciências: a avaliação da aprendizagem por meio do jogo didático**. 2014. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4219>. Acesso em: 23 out. 2020.

RESTREPO, J. *et al*. **Percepción de neurofobia en estudiantes de último año de Medicina en una universidad privada**. Acta Neurol Colomb., Bogotá , v. 33, n. 2, p. 63-67, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482017000200063&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 out. 2020.

ROMÃO-DIAS, D. B. **Os métodos qualitativos e a psicologia: uma história feita de estórias**. Em: Nicolaci-da-Costa; Romão-Dias. (Org.). Qualidade faz diferença: métodos qualitativos de pesquisa para psicologia e áreas afins. 1ed. Rio de Janeiro e São Paulo: Ed PUC-Rio e Edições Loyola, p. 17-40, 2013.

RUIZ-MORENO, L. *et al*. **Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise**. Ciência & Educação., Bauru, v. 13, n. 3. p. 453-463, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132007000300012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 Nov. 2020.

SANTOS-LOBATO, B. L. *et al*. **Neurophobia in Brazil: Detecting and Preventing a Global Issue**. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília. v. 42, n. 1. p. 121-128, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022018000100121&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 27 out. 2020.

SCHMITT, C. S; DOMINGUES, M. J. C. S. **Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 21, n. 2. p. 361-386, 2016. Disponível em:<https://www.scielo.br/pdf/aval/v21n2/1982-5765-aval-21-02-00361.pdf>. Acessado em: 22 out. 2020.

SILVA, B. D; DUARTE, E. C. V. G; SOUZA, K. P. **Tecnologias digitais de informação e comunicação: artefatos que potencializam o empreendedorismo da geração digital**.

Curitiba: Editora CRV, p. 165-179. 2013. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/36421>. Acesso em: 3 nov. 2020.

SILVA, E. C. **Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação**. Administração: Ensino e Pesquisa, Rio de Janeiro. v. 16, n. 4. p. 785-815, 2015. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/385/196>. Acesso em: 23 de out. de 2020.

SILVA, J. H. *et al*. **O ensino-aprendizagem da anatomia humana: avaliação do desempenho dos alunos após a utilização de mapas conceituais como uma estratégia pedagógica**. Ciência & Educação, Bauru. v. 24, n. 1, p. 95-110, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000100095&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 19 out. 2020.

SOUZA, L. F. D. C. *et al*. **A neurociências e suas interfaces com a educação: a neurobiologia das emoções e sua importância no processo de ensino-aprendizagem**. Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-ALAGOAS, v. 5. n. 2. 2019. Disponível em:<https://periodicos.set.edu.br/fitshumanas/article/view/6145/3350>. Acesso em 10 nov. 2020.

SOUZA, N. A; BORUCHOVITCH, E. **Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa**. Educação em Revista, Belo Horizonte. v. 26, n. 3, p. 195-217, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 Nov. 2020.

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K–12 blended learning**. Mountain View, CA: Innosight Institute, Inc. 2012. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED535180>. Acesso em: 22 out. 2020.

TAVARES, R. **Construindo mapas conceituais**. Ciências & Cognição, v. 12, 2007. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/641/423>. Acesso em: 23 de out. de 2020.

TEIXEIRA, A. A. R; BOTELHO C. V; RONCARI C. F. **Aprendizagem baseada em equipe em neurofisiologia: desempenho e percepção de estudantes de medicina**. Revista de Medicina, São Paulo. v. 99, n. 3, p. 236-241, 2020. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/167191/161297>. Acesso em: 27 de out. de 2020.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista, n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1550/155037796006.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

ZACARIOTTI, M. E. C; DOS SANTOS SOUSA, J. L. **Tecnologias digitais de informação e comunicação como recurso de mediação pedagógica**. Revista Observatório, v. 5, n. 4, p. 613-633, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4674/15512>. Acesso em: 3 nov. 2020.

Recebido em DEZEMBRO 2020

Aprovado em DEZEMBRO 2020