

PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE DIDÁTICA FUNDAMENTADA NA NEUROCIÊNCIA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS

PLANNING OF TEACHING ACTIVITY BASED ON EDUCATIONAL NEUROSCIENCE FOR TEACHING ATOMIC MODELS

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA NEUROCIENCIA EDUCATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE MODELOS ATÓMICOS

Jáderson de Paula Carvalho¹
Rafael Lemos Diniz²
Fernanda Fonseca³

Resumo

Esse trabalho visa desenvolver uma proposta baseada na neurociência para a aprendizagem de modelos atômicos. O uso da neurociência educativa possibilita a criação de metodologias que estimulem a aprendizagem dos alunos em dimensões como: emoção, através de fatos que despertem e proporcionem estímulos emocionais; memória, através de repetições; e composição de músicas, paródias e vídeos. O objetivo dessa abordagem é a motivação discente, ao tentar despertar interesses intrínsecos no aluno — como a atenção por intermédio da leitura de artigos e recompensas por meio de gamificação. No entanto, cabe a seguinte questão: como desenvolver uma atividade didática fundamentada na neurociência que promova a aprendizagem do atomismo? O presente trabalho é uma pesquisa bibliográfica que tem o intuito de criar uma proposta didática alicerçada nas teorias neurocientíficas, voltadas para o público adulto para ensino de modelos atômicos. A investigação foi realizada com base em artigos científicos e em livros relacionados à neurociência e educação. A busca priorizou textos relativos à aprendizagem e ao processo de aprendizagem de adultos. Será realizada, posteriormente, uma avaliação dos resultados obtidos através dos questionários de avaliação feitos e da composição de uma ferramenta digital (Padlet) sobre modelos atômicos.

Palavras-chave: Neurociência. Aprendizagem. Modelos atômicos.

Abstract

This work aims to develop a proposal based on neuroscience for the learning of atomic models. The use of neuroscience in education allows the creation of methodologies that stimulate students' learning in dimensions such as: emotion, through facts that awaken and provide emotional stimuli; memory, through repetitions; and composition of songs, parodies and videos. The aim of this approach is student motivation, when trying to arouse intrinsic interests in the student - such as attention through the reading of articles and rewards through gamification. However, the following question arises: how to develop a didactic activity based on neuroscience that promotes the learning of atomism? The present work is a bibliographic research that aims to develop a didactic proposal based on neuroscientific theories, aimed at adult audiences to teach atomic models. The investigation was carried out based on scientific articles and books related to neuroscience and education. The search prioritized texts related to adult learning and the learning process. Subsequently, an evaluation of the results obtained through the evaluation questionnaires carried out and the composition of a digital tool (Padlet) on atomic models will be performed.

Keywords: Neuroscience. Learning. Atomic models.

¹ Graduado em Gestão da Produção Industrial. E-mail: jaderson_32@hotmail.com.

² Graduando em Física. E-mail: catedral_rafa20@hotmail.com.

³ Professora do Centro Universitário Internacional Uninter. E-mail: fernanda.f@uninter.com.

Resumen

Este trabajo pretende desarrollar una propuesta basada en la neurociencia para el aprendizaje de modelos atómicos. El uso de la neurociencia educativa permite la creación de metodologías que estimulen el aprendizaje de los alumnos en dimensiones como: emoción, por medio de hechos que despierten y ofrezcan estímulos emocionales; memoria, por medio de repeticiones; y composición de músicas, parodias y videos. El objetivo de ese acercamiento es la motivación, para intentar despertar intereses intrínsecos al alumno — como la atención por intermedio de la lectura de artículos y recompensas por medio de la gamificación. Sin embargo, cabe la siguiente cuestión: ¿Cómo desarrollar una actividad didáctica, fundamentada en la neurociencia, que favorezca el aprendizaje del atomismo? Este trabajo es una investigación bibliográfica que tiene el objetivo de crear una propuesta didáctica apoyada en las teorías neurocientíficas, dirigidas al público adulto, para la enseñanza de modelos atómicos. La investigación se realizó sobre la base de artículos científicos y en libros relacionados con la neurociencia y la educación. La búsqueda se concentró en textos relativos al aprendizaje y al proceso de aprendizaje de adultos. Se realizará, posteriormente, una evaluación de los resultados obtenidos a través de cuestionarios de evaluación y de la composición de una herramienta digital (Padlet) sobre modelos atómicos.

Palabras-clave: Neurociencia. Aprendizaje. Modelos atómicos.

1 Introdução

Os estudantes adultos chegam às universidades em busca de qualificação para obter melhores oportunidades no mercado de trabalho, promoções e melhores salários. Nesse estágio da vida humana, o cérebro é flexível, o que permite o crescimento de células novas e o aparecimento de novas conexões. Ainda que a aquisição de novos conhecimentos seja menos eficiente à medida que a idade avança, não há limite de idade para aprendizagem humana (BLAKEMORE; FRITH, 2009). A compreensão do comportamento do cérebro humano e do uso de estratégias neurocientíficas auxilia os educadores a criar metodologias que possam estimular a aprendizagem dos alunos, considerando as adaptações do sistema nervoso. A aprendizagem acontece através de modificações nas estruturas neurais, resultantes de experiências (SANT'ANA, 2015); ela acontece de acordo com a aquisição de novas informações e a ativação de memórias, ou seja, com um processo de aquisição de informação (GAZZANIGA, 2006). Promover uma aprendizagem significativa, utilizando os recursos neurocientíficos para estimular a motivação, a atenção e a memória, nos possibilita criar metodologias de ensino potencialmente mais eficazes. Apresentar o conhecimento em um formato que o cérebro aprenda melhor é uma necessidade da educação atual, diante de uma geração com muito acesso à informação por meio das mídias. Contudo, nem sempre se consegue trabalhar todo esse conhecimento, além da preocupação de como avaliar todo o processo de ensino-aprendizagem. Propiciar uma aprendizagem significativa tem como substrato biológico a reorganização das conexões entre os neurônios, a neurogênese e a aplicação ampla do conceito de neuroplasticidade. Do ponto de vista da neurociência, uma aprendizagem somente ocorre porque o cérebro tem a plasticidade necessária para se modificar, se reorganizar frente aos estímulos e se adaptar (OLIVEIRA, 2013, p. 124).

A proposta didática deste trabalho explora situações que promovam emoções no estudante de química. O objetivo é estimular a memória relacionada às informações sobre os modelos atômicos estudadas na disciplina.

2 O desenvolvimento da sequência didática

O planejamento da atividade didática foi realizado ao abordar os seguintes tópicos, dentro do conteúdo de modelos atômicos:

- Conceituar o que é a matéria;
- Evolução dos modelos atômicos;
- Conceito de átomos segundo:
 - Dalton ;
 - Thompson ;
 - Bohr ;
 - Rutherford;
 - Sommerfeld.
- A descoberta do elétron;
- O átomo de Theodoro Ramos.

A sequência didática foi organizada nas seguintes etapas:

1. Será abordado o conceito de matéria e será utilizado um vídeo como *microlearning* para explicar o conceito.
2. Apresentação do conceito de átomo, do átomo de Dalton e um experimento com o tubo de raios catódicos, a partir do qual se concebe o conceito de elétron. Será apresentado, também, outro vídeo sobre a descoberta do elétron.
3. Apresentação dos modelos de átomos criados por Thompson e por Rutherford, seguidos por mais um vídeo sobre a temática.
4. Apresentação do modelo atômico de Bohr, que será seguido de outro vídeo sobre quantização e excitação de energia.
5. Apresentação do modelo atômico de Theodoro Ramos.
6. Apresentação de uma revisão sucinta sobre os conteúdos trabalhados, seguida de um vídeo com um resumo das características dos modelos atômicos abordados nas aulas.
7. Jogo interativo sobre conceitos de átomo e para se montar um átomo.
8. Apresentação de paródias para facilitar a memorização.
9. Texto complementar com o resumo dos conteúdos e links de vídeos.

Para o desenvolvimento da sequência de atividades, serão utilizados os seguintes recursos: computador, celular ou *tablet* e acesso à internet.

3 Teoria Cognitiva de Aprendizagem por Multimídia

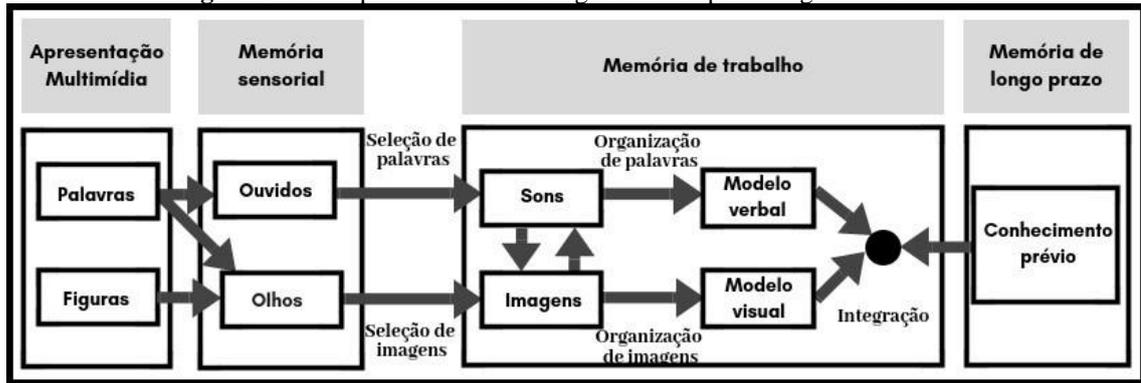
O uso de recursos multimídia nessas atividades se fundamenta na Teoria Cognitiva de Aprendizagem por Multimídia (TCAM) a qual, segundo Costa (2010), é uma apresentação formada por palavras e imagens com o propósito de promover a aprendizagem significativa. As palavras podem ser impressas ou faladas; as imagens podem ser estáticas, como ilustrações, fotos, gráficos ou dinâmicas como vídeos e animações. A TCAM tem o propósito de descrever como as pessoas aprendem a partir de instruções em formato multimídia e é baseada em três suposições sobre a natureza da aprendizagem humana (COSTA, 2010, p. 21):

- I. Suposição de canal duplo: os seres humanos possuem dois canais separados para processarem a informação, um para o visual e outro para o verbal;
- II. Suposição de capacidade limitada: os seres humanos possuem capacidade limitada para processar uma quantidade de informações. A informação é processada separadamente em cada canal;
- III. Suposição de aprendizagem ativa: os seres humanos através da aprendizagem ativa ficam atentos para as informações relevantes. Organizam e selecionam as informações de acordo com a coerência mental e, em seguida, integram as informações nas representações mentais.

A Figura 1 mostra um esquema com os pressupostos de como a aprendizagem e a memorização a partir de uma apresentação multimídia ocorre sob a perspectiva da TCAM.

A primeira coluna representa a ideia de que os seres humanos têm sistemas de processamento de informação visual e verbal separados. Segundo Mayer (2003), como as palavras faladas incidem nos ouvidos, elas são mantidas como uma cópia sensorial auditiva na memória sensorial auditiva; como as imagens e as palavras impressas incidem sobre os olhos, elas são mantidas como uma cópia sensorial visual na memória sensorial visual. Se o aprendiz prestar atenção, as cópias sensoriais são transferidas para a memória de trabalho, por meio do processo de seleção de palavras e imagens, para processamento adicional (MAYER, 2003).

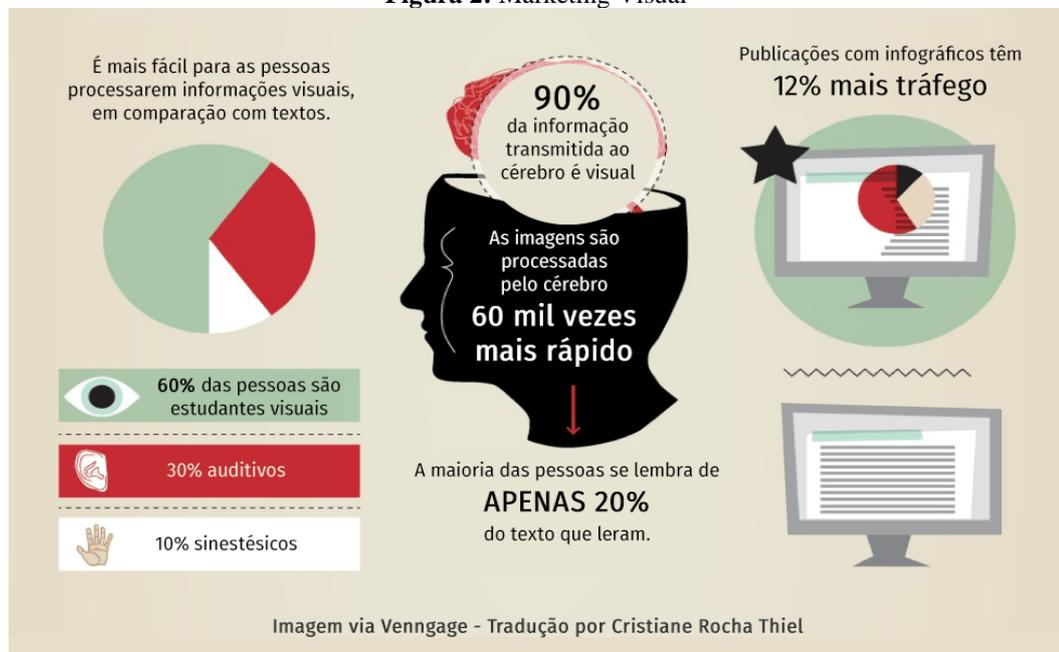
Figura 1: Pressupostos da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia



Fonte: Mayer (2003).

A elaboração da proposta didática utilizou recursos multimídia como vídeos como estratégia de *Microlearning* e imagens para ensino do conteúdo de modelos atômicos na disciplina de química geral. Objetiva-se, assim, estimular o aprendizado através de estímulos visuais, como estratégia pedagógica para desenvolver a atenção dos alunos. Como demonstra a Figura 2, 90% das informações transmitidas ao cérebro são visuais e as imagens são processadas 60 mil vezes mais rápidas no cérebro que os textos; assim, 40% das pessoas respondem melhor à informação visual do que a um texto simples (THIEL, 2020).

Figura 2: Marketing Visual



Fonte: Thiel (2020).

4 Gamificação

Outro recurso utilizado no desenvolvimento das atividades é a gamificação. Propõe-se aos alunos a construção de átomos, sobre os quais são realizadas uma série de perguntas através de jogos.

Segundo Fadel *et al.* (2014), gamificar é a utilizar mecânicas de jogos fora do contexto de um jogo. Já Kapp (2012) define gamificação como uso da mecânica, da estética e do pensamento dos jogos para atrair e motivar as pessoas e, com isso, promover a aprendizagem. Para Alves (2015), gamificar não é transformar qualquer atividade em um jogo, mas aprender a partir da dinâmica dos jogos, promovendo uma experiência mais divertida e atrativa e motivadora; assim, essa dinâmica dos jogos constitui elementos para promover uma experiência gamificada, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Dinâmicas de jogos

ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
Constrições	Responsáveis por restringir o alcance do objetivo pelo caminho mais óbvio e, assim, incentivar o pensamento criativo e estratégico.
Emoções	Refere-se à emoção de alcançar um objetivo, ser motivado por feedback e recompensado pelo alcance de um resultado.
Narrativa	É a estrutura que une os elementos e faz com que haja um sentimento de coerência e de todo, podendo ser explícita (<i>storytelling</i>) ou não; ou seja, não é necessário que haja uma história, desde que seja possível estabelecer uma correlação com o seu contexto.
Progressão	É a disponibilização de mecanismos que promovam o sentimento de progressão, evidenciando que vale a pena prosseguir.
Relacionamentos	São os elementos da dinâmica social, como pessoas interagindo, amigos, colegas de time e oponentes.

Fonte: Vasconcellos (2019, p. 20).

A ação em um jogo segue algumas mecânicas, as quais possuem diversos elementos, como é mostrado no Quadro 2.

Quadro 2: Mecânicas de jogos

ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
Desafios	São os objetivos propostos que devem ser alcançados durante o jogo, mobilizando os jogadores a buscar o estado de vitória.
Sorte	Elemento que promova a sensação de que há alguma aleatoriedade ou sorte envolvida.
Cooperação e competição	Apesar de opostas, ambas promovem no jogador o desejo de estar engajado com outras pessoas em uma mesma atividade, seja para que juntos construam algo ou para que um supere o outro em seus resultados.
Feedback	Faz com que o jogador perceba que o objetivo proposto é alcançável e consiga acompanhar o seu progresso.
Aquisição de Recursos	Refere-se a recursos que devem ser adquiridos ao longo do jogo para se conseguir algo maior.
Recompensas	São os benefícios que o jogador conquista e que podem ser representados por distintivos, vidas, direito a jogar novamente, entre outros.
Transações	As mais comuns são as de compra, venda e troca de recursos.
Turnos	É a existência de jogadas alternadas entre um jogador e outro.
Estados de Vitória	Pode ser representado de diversas formas como um time ou jogador vitorioso, quem conquista o território maior, quem elimina o maior número de invasores, entre outros.

Fonte: Vasconcellos (2019, p. 21).

Podemos observar que o uso da gamificação permite a promoção de diversos fomentadores da aprendizagem, seguindo a perspectiva da Neurociência Educativa, como: promotores de emoção, relacionamento, progressão, entre outros — além de desafiar e recompensar o estudante em função de suas conquistas.

Segundo Vasconcellos (2019), existem características comuns em jogos, mas que não são definidoras, como: a interatividade; o suporte gráfico; a narrativa; as recompensas; a competitividade; os ambientes virtuais; e o conceito de vitória. Essas características são bastante utilizadas também pela gamificação, mas há diferenças entre eles (Quadro 3).

Quadro 3: Diferenças entre jogo e gamificação

JOGO	GAMIFICAÇÃO
Sistema fechado definido por regras e objetivos	Pode ser um sistema que apresente tarefas com as quais se coleciona pontos ou recompensas.
A recompensa pode ser exclusivamente intrínseca, o que significa dizer que o jogo acontece pelo jogo	A recompensa intrínseca pode ser uma opção, mas acontece com menos frequência, especialmente na área da educação.
O custo do desenvolvimento, em geral, é alto e o desenvolvimento complexo	Em geral é mais simples e menos custoso para desenvolver do que um jogo.
Perder é uma possibilidade	Perder pode ou não ser possível dependendo do que se quer alcançar, uma vez que o propósito é motivar alguém para fazer algo específico.
O conteúdo é formatado para se moldar a uma história e cenas do jogo	Características e estética de jogos são adicionadas sem alterações sensíveis de conteúdo.

É sempre voluntário, o jogador pode escolher jogar ou não jogar e quando parar	Quando utilizada como estratégia instrucional é preciso pensar na atratividade para conseguir o engajamento mesmo não sendo algo voluntário.
---	--

Fonte: Vasconcellos (2019, p. 21).

Baseando-se nessa caracterização de jogos e gamificação, foram desenvolvidas algumas dinâmicas das atividades propostas.

5 Paródias

O uso de paródias nessa sequência didática visa estimular a memorização do conteúdo abordado durante a aula. Com base na teoria das múltiplas inteligências, Santos e Parra (2015) trazem o conceito de inteligência musical e postulam que ela pode ser definida como a capacidade de percepção, identificação e classificação de sons diferentes. Através da música, podemos estimular reações cerebrais como a emoção.

Emoção é uma função mental superior, o cérebro regula esta atividade, é comportamental e apresenta um substrato neuroanatômico, podemos citar o sistema límbico como parte deste substrato, composto pelo telocéfalo, diencéfalo e mesencéfalo, situados nos lobos temporais e frontais e com ligação com o tálamo, o hipotálamo e outras áreas do Sistema Nervoso Central. Outra estrutura envolvida no substrato neuroanatômico é o núcleo accumbens, onde ao ouvir uma música, há a liberação do neurotransmissor dopamina neste núcleo, neurotransmissor que é responsável pela sensação de prazer e ativador do sistema de recompensas no cérebro (SANTOS; PARRA, 2015, n.p.).

O hipocampo, por sua vez, que é uma das áreas responsáveis pela memória, é sempre ativado quando o indivíduo tem contato com uma canção que lhe é familiar. Esse fator permite o envolvimento de circuitos de regulação temporal do cerebelo ao acompanhar um ritmo. A orquestração ativa o cerebelo e o tronco cerebral; ademais, ouvir e cantar as letras de músicas também ativa as áreas responsáveis pela linguagem do cérebro (SANTOS; PARRA, 2015). Segundo Santos e Parra (2015), o hemisfério direito do cérebro é o responsável pelo contexto emocional e a diferenciação do timbre da música, enquanto o hemisfério esquerdo processaria os ritmos. A comunicação entre esses dois hemisférios mostra que a música afeta todo o cérebro, podendo promover até mesmo alterações fisiológicas, como: alterações no ritmo cardíaco, respiratório e elétricos cerebrais.

Diante disso, observa-se que as atividades musicais estimulam sistemas cognitivos mais complexos, o que permite um estímulo cerebral maior. Essa incitação auxilia a lembrança e o processo de aprendizagem dos conhecimentos e das experiências vivenciadas pelos alunos.

Atividades musicais em sala de aula, como as paródias, são importantes alternativas metodológicas para o ensino de química, pois favorecem a compreensão dos conhecimentos científicos (LEÃO *et al.*, 2018). As paródias se mostram, dessa forma, como estratégias dinâmicas e motivadoras e contribuem para a elaboração de esquemas mentais sobre os temas em estudos — além de envolverem os estudantes no desenvolvimento da atividade.

6 A avaliação das atividades didáticas

A avaliação para verificar aprendizagem dos alunos será realizada através de questionário e exercícios — com base em reflexão do conteúdo apresentado —, por meio de vídeos e composição de um *padlet* sobre os modelos atômicos, em que cada aluno posta uma imagem de um fenômeno, uma tecnologia, ou um acontecimento; logo após, o aluno explica a relação com um ou mais modelos atômicos estudados.

7 Metodologias

Esse trabalho se caracteriza enquanto uma pesquisa bibliográfica, que é descrita como uma “busca por informações bibliográficas, seleção de documentos [...] que se relacionam com o problema de pesquisa e o respectivo fichamento das referências” (MACEDO, 1994, p. 13), com o intuito de revisar a literatura existente sobre o tema em estudo. A pesquisa foi realizada com base em artigos científicos de publicações em revistas e livros sobre neurociência e educação. A seleção foi realizada priorizando artigos relacionados à aprendizagem e ao processo de aprendizagem de adultos.

A continuidade dessa investigação é dada pela implementação da sequência didática, que será acompanhada pelos pesquisadores com objetivo de avaliar o processo de ensino e aprendizagem. Os dados para análise deverão ser coletados por meios de diário de bordo e questionários realizados com os participantes (docentes e discentes).

Serão realizados os seguintes procedimentos: análise de conteúdo das avaliações, análise das respostas dos questionários e entrevistas que deverão ser realizados com os alunos e professores envolvidos no processo, além do estudo dos registros das observações que serão realizadas durante o acompanhamento da implementação. Essa análise objetivará obter indícios de uma aprendizagem significativa desses conhecimentos sobre atomística.

8 Considerações finais

A proposta didática apresentada nesse trabalho explora situações que estimulem respostas emocionais nos estudantes da disciplina química geral, com o intuito de estimular a memória relacionada às informações sobre os modelos atômicos estudadas na disciplina. Entretanto, a análise dos indicadores dos potenciais de aprendizagem ainda está em desenvolvimento.

É possível observar, contudo, que mesmo na fase adulta o estímulo às diferentes áreas cerebrais pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem do aluno. Esses estímulos podem ser incitados pelo docente por meio de imagens, vídeos e músicas, uma vez que as áreas cerebrais ativadas durante a visualização desses recursos de mídia e para as atividades musicais permitem uma excitação ampla do cérebro. Esse fator propicia um aumento das comunicações cerebrais e possibilita, assim, uma experiência dinâmica e motivadora — que envolve o aluno no processo de aprendizagem dos conteúdos em questão.

Referências

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras – um guia completo do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

BLAKEMORE S.J., FRITH U. **O cérebro que aprende**: lições para educação. Lisboa: Gradiva Publicações; 2009.

COSTA, F. J. **O uso de imagens e palavras em com base na teoria da carga cognitiva**: elaboração de material de apoio para o professor. 2010. 83f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2010.

FADEL, L. M. *et al.* (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Disponível em: docs.wixstatic.com/ugd/143639_bc905418dc92488ba0910561daa9afac.pdf. Acesso em: 07 dez. 2020.

FISCHER, K.W. Mind, brain, and education: building a scientific groundwork for learning and teaching. **Mind, Brain, and Education**, v. 3, n. 1, p. 3-16, 2009. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x/full>. Acesso em: 14 jun. 2020.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUM, G. R. Breve história da neurociência cognitiva. *In*: **Neurociência cognitiva**: a biologia da mente. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KAPP, K. M. **The Gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LEÃO, M. F. *et al.* Utilização de paródias como estratégia de ensino em aulas de química geral na formação inicial de professores. **Revista Kiri-Kerê: Pesquisa em Ensino**, n. 4, p. 195-214, maio 2018.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para fundamentação do trabalho de pesquisa. 2 ed. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MAYER, R. E. Elements of a science of E-learning. **J. Educational Computing Research**, New York, v. 29, n. 3, 2003.

OLIVEIRA, G. G. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos**, [s. l.], 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/edu.2014.181.02>. Acesso em: 14 jun. 2020.

SANT'ANA, D. M. G. Plasticidade neural: as bases biológicas da aprendizagem. *In*: C. L. Chitolina; J. A. Pereira; R. H. Pinto (org.). **Mente, cérebro e consciência**: um confronto entre a filosofia e ciência (v. 1, p. 73-84). Jundiaí: Paco Editorial, 2015.

SANTOS, L. S.; PARRA, C. R. Música e neurociências - inter-relação entre música, emoção, cognição e aprendizagem. **Psicologia.pt.**, 9 mar. 2015. Disponível em: https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0853#:~:text=Emo%C3%A7%C3%A3o%20C3%A9%20uma%20fun%C3%A7%C3%A3o%20mental,com%20o%20t%C3%A1lamo%20o%20hipot%C3%A1lamo. Acesso em: 07 dez. 2020.

SOUSA, A. M. O.P.; ALVES, R. R. N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 34, n. 105, p. 320-331, 2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000300009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 nov. 2020.

THIEL, C. R. **Marketing Visual**: Qual a Importância das Imagens? 2020. Disponível em: <https://cristianethiel.com.br/marketing-visual-qual-a-importancia-das-imagens/>. Acesso em: 07 dez. 2020.

VASCONCELLOS, I. L. B. **Gamificação como estratégia pedagógica**: desenvolvimento e experimentação do ambiente virtual de aprendizagem gamificado Agile. 2019. 159 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2019.