V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2018

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTA PEDAGÓGICA MUSICAL PARA OTIMIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO E FIXAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE SÍNTESE PROTEICA

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF MUSICAL PEDAGOGICAL TOOL FOR OPTIMIZATION OF THE ACQUISITION AND FIXATION OF KNOWLEDGE ABOUT PROTEIN SYNTHESIS

Apresentação: Comunicação Oral

Vaniele Maritissa da Silva¹; Josilene Maria Silva do Nascimento²; Wanessa Mayara da Silva³;
Fabiana América Silva Dantas de Souza (Orientador)⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00061>

Resumo

O ensino proporcionado na escola pública, muitas vezes deixa a desejar devido à falta de recursos disponibilizados e pelo excesso de carga horária atribuída ao professor. Os alunos apresentam dificuldades em aprender noções básicas de biologia, devido à falta de metodologias que complementem às aulas tradicionais para despertar o interesse e facilitar a aprendizagem. A música é um recurso didático que está presente no cotidiano de todas as pessoas e pode facilmente ser utilizada como estímulo pelo professor para atrair a atenção dos alunos. Tendo em vista as dificuldades enfrentadas pelos que fazem as escolas públicas, devido à falta de recursos para realização de aulas práticas, e, visando suprir a defasagem no processo de aprendizagem sobre biologia molecular de forma fácil, barata e eficaz, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e aplicar uma ferramenta pedagógica musical para otimizar a aquisição e fixação de conhecimentos sobre síntese proteica. A pesquisa foi realizada no 1º ano do Ensino Médio, na Escola de Referência em Ensino Médio Manoel Guilherme da Silva, Passira – PE, Brasil. Na primeira etapa, foi ministrada uma aula tradicional, e depois aplicado um questionário (pré-teste) de sondagem com 10 questões. Na segunda etapa, da implementação da paródia didática, denominada de “Jogo da Síntese Proteica”, com auxílio de voz e violão, e posteriormente, foi novamente aplicado o questionário (pós-teste) para avaliação na absorção de conhecimentos. Os resultados obtidos, mostraram que o contato com a música, aumentou de forma significativa os acertos do questionário, com destaque para a questão 8, que atingiu um aumento de 61,57% na absorção do conhecimento. Estes resultados corroboram com outros autores e reforçam o fato de que, a paródia utilizada como ferramenta didática complementar, é uma estratégia fácil para dinamizar o ensino, superar as dificuldades enfrentadas na escola, e melhorar significativamente o processo de aprendizagem.

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco - UPE

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco - UPE

³ Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

⁴ Doutora, Universidade Feral Rural de Pernambuco - UFRPE, fabiana.americasouza@gmail.com

Palavras-Chave: Ensino-Aprendizagem, Síntese Proteica, Ferramenta Pedagógica, Paródia Didática.

Abstract

The teaching provided in the public school often leaves something to be desired due to the lack of available resources and the excessive workload attributed to the teacher. Students have difficulty learning basic biology, due to the lack of methodologies that complement traditional classes to arouse interest and facilitate learning. Music is a didactic resource that is present in the everyday of all people and can easily be used as a stimulus by the teacher to attract the attention of the students. Given the difficulty faced by public school teachers, due to the lack of resources for practical classes, and in order to overcome the gap in the process of learning about molecular biology in an easy, cheap and effective way, the objective of this work was develop and apply a musical pedagogical tool to optimize the acquisition and fixation of knowledge on protein synthesis. The research was carried out in the 1st year of High School, in the Reference School Manoel Guilherme da Silva, Passira - PE, Brazil. In the first stage, a traditional class was given, and then a questionnaire (pre-test) of probing with 10 questions was applied. In the second stage, the implementation of the didactic parody, called "Protein Synthesis Game", with the help of voice and guitar, and afterwards, the questionnaire (post-test) was again applied to evaluate the absorption of knowledge. The results showed that the contact with the music significantly increased the accuracy of the questionnaire, with emphasis on question 8, which reached a 61.57% increase in knowledge absorption. These results corroborate with other authors and reinforce the fact that the parody used as a complementary didactic tool is an easy strategy to dynamize teaching, overcome the difficulties faced at school, and significantly improve the learning process.

Keywords: Teaching-learning, Protein Synthesis, Pedagogical Tool, Didactic Parody.

Introdução

A síntese proteica é o mecanismo de produção de proteínas determinado pelo DNA, que acontece em duas fases chamadas transcrição e tradução. O processo acontece no citoplasma das células e envolve ainda o RNA, os ribossomos, enzimas específicas e aminoácidos que dão origem a sequência da proteína a ser formada. As proteínas possuem funções importantes no nosso organismo. Elas são responsáveis pela estrutura dos nossos tecidos, pela formação dos hormônios, pela defesa do organismo com anticorpos, pelas contrações musculares, pela catalisação das reações a partir das enzimas, pelo transporte de gases através da hemoglobina, além da função nutricional e de armazenamento, bem como sua participação no mecanismo da hereditariedade (NELSON e COX, 2014).

Esse conteúdo é abordado no primeiro ano do Ensino Médio, o qual é composto por inúmeros conceitos, que precisam ser absorvidos e fixados pelos alunos. O conteúdo, muitas vezes é de difícil compreensão pelos discentes, por ser algo complexo de assimilar. Assim, é

necessário, que os professores busquem maneiras diferenciadas para abordar o assunto, procurando sempre associar ao cotidiano dos alunos, para que a aula se torne mais prazerosa e dinâmica, e desperte o desejo por aprender (MASCARENHAS, 2016; MELO, 2017)

A música esteve presente na vida dos povos desde o século VI a.C. Esta arte que mudaria a vida de pessoas do mundo inteiro, foi estudada e aprimorada por Pitágoras, que desenvolveu diferentes escalas com sete sons. Juntamente com a matemática, foi possível o desenvolvimento da música em vários aspectos, desde a relação acústica, construção dos sistemas musicais que determinam os sons que ouvimos, e os fundamentos teóricos musicais (ALMEIDA, 2018).

A música é um recurso que está presente no cotidiano de todas as pessoas e pode facilmente ser utilizada como estímulo pelo professor para atrair a atenção dos alunos. O estímulo conferido pelo professor para mover o desejo pelo conhecimento normalmente é notificado pela utilização de práticas além de metodologias tradicionais. Desta forma, o professor necessita desprender-se de métodos de ensino clássicos e apropria-se de metodologias inovadoras como complemento didático, com intuito de atrair o desejo dos alunos, promovendo assim uma aprendizagem mais eficiente (OLIVEIRA e SILVA, 2016). A utilização de recursos didáticos diferente do tradicional, como paródias, auxilia no ensino e aprendizagem, além de ajudar na memorização e assimilação de conceitos científicos. A música tem o poder de desenvolver as capacidades de expressão e comunicação, favorecendo a participação e integração dos alunos (CANEIRO, 2017).

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas pelos que fazem as escolas públicas, devido à falta de recursos para realização de aulas práticas, e, visando suprir a defasagem no processo de aprendizagem sobre biologia molecular de forma fácil, barata e eficaz, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e aplicar uma ferramenta pedagógica musical para otimizar a aquisição e fixação de conhecimentos sobre síntese proteica.

Fundamentação teórica

O ensino e aprendizagem da disciplina de biologia, perpassam por diversas dificuldades, como: o desinteresse, inadequação metodológica, pouco preparo do docente por excessiva carga de trabalho, isso ocorre, muitas vezes, quando o professor não busca sair da zona de conforto, e não consegue inovar. Dificuldades relatadas no século XIX, continuam perfazendo a realidade do ensino praticado no século XXI, na qual a escola era tida pelos

alunos como uma prisão, que não os atraia (QUEIROZ, 2016). Um dos fatores que mais pesa no processo da aquisição do conhecimento é a falta de relação dos conteúdos abordados em aula com o cotidiano do corpo discente (ALVARENGA, et al. 2016).

A música é uma das ferramentas mais acessíveis e apreciadas pelos alunos, além de fazer parte do cotidiano das pessoas em geral. A tese da música como ciência, foi desenvolvida por Pitágoras (século VI a.C.), achados mostram, que sua experiência foi uma das primeiras tentativas de compreender e organizar o universo sonoro. A descoberta dos intervalos que seriam inseridos no estudo musical, foi significativa para o grupo que estudava matemática e música denominado os pitagóricos, pelo fato de existir relações entre matemática e consonância, desta relação ser representada por frações de pequenos números inteiros entre 1 e 4. Os pitagóricos consideravam o número quatro, o primeiro quadrado par para origem de todo universo, todo o mundo material representando a matéria em seus quatro elementos integrados: o fogo, o ar, a terra e a água. (ALMEIDA, 2018).

É necessário estimular o interesse do aluno para atuar como coadjuvante no processo de construção do seu próprio conhecimento, e a paródia, como ferramenta complementar ao ensino clássico vai proporcionar uma ligação com a realidade vivenciada pelo discente, contudo, é preciso lembrar que o ensino lúdico não tem uma forma de sucesso definida, tudo irá depender do contexto da aula a ser empregada, até mesmo porque lidamos com pessoas, e cada uma tem sua personalidade, mas o instrumento lúdico é uma possibilidade de renovação do cotidiano em sala de aula (VILA NOVA, 2017; VLACHOPOULOS and MAKRI, 2017).

A música por ser algo envolvente, faz com que o aluno seja capaz de manifestar sentimentos e entusiasmos em vários aspectos, e desta forma, induzir o interesse em participar de forma ativa na construção do seu eu científico, além de estimular a autonomia, a criticidade e a criatividade, tanto na escola como na sociedade (WERMANN, 2011).

Metodologia

A pesquisa foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Manoel Guilherme da Silva, numa turma de 1ª ano do ensino médio, com o total de 35 alunos participantes. A Instituição de Ensino se localiza no Município de Passira – PE, Brasil. O trabalho foi de natureza quantitativa/qualitativa, incentivando a interação aluno-professor, e norteando o processo de aquisição de conhecimentos, aprofundando a complexidade dos fenômenos e etapas do processo de aprendizagem, passando pelo observável e estimulando a prática de

deduções para estabelecer e atribuir significados sólidos à cerca do conteúdo e sua associação com o cotidiano e vivência comportamental dos discentes (DA SILVA, 2010).

O assunto abordado na intervenção pedagógica foi a síntese de proteínas, devido as dificuldades frequentemente relatadas pelos alunos, por sua complexidade e difícil associação do tema. A ferramenta desenvolvida para auxiliar na melhoria da absorção de conhecimentos foi uma paródia (Figura 1). A música escolhida fazia parte do cotidiano dos alunos, o que tornou mais fácil e natural a associação com o conteúdo da síntese de proteínas.

Figura 1. Letra da música original e paródia pedagógica. Fonte: Própria.

MÚSICA ORIGINAL Jogo do Amor <i>Mc Bruninho</i>	PARÓDIA DIDÁTICA Jogo da Síntese Proteica Silva et al., 2018
Olha aonde eu vim parar Mais uma vez O coração se apaixonou Pela pessoa errada	Agora vamos ressaltar Como acontece a síntese da proteína Ela acontecerá Por duas fases Que é chamada transcrição e tradução ou ou ou
Mas como eu ia imaginar Que no lugar do coração Da princesinha Não existia nada	Tudo bem (tudo bem) Não fique triste que vamos te ensinar Que o DNA é transcrito pelo RNA Que é chamado de mensageiro
Tudo bem, você tá me ensinando Mesmo sem saber E é com teu desprezo Que eu vou te esquecer Espera mais um pouco e tu vai ver	A sequencia que irá precisar De bases nitrogenadas Uracila, adenina Citosina e guanina Tinina estará somente no DNA
O amor que eu sinto por você Nada disso você deve entender O teu jogo eu sei jogar Mas nunca vou ganhar Porque você não sabe O sentido de amar	A síntese acontecerá A partir do DNA Que do núcleo vai sair E pro ribossomo irá Onde a proteína Irá sintetizar.

A intervenção foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa, foi ministrada uma aula tradicional com auxílio da data show sobre síntese proteica (Figura 2A), em seguida foi aplicado um questionário pré-teste (Figura 3) contendo dez questões objetivas, com o propósito de avaliar a absorção do conteúdo ministrado. Na segunda etapa, foi utilizada a paródia como ferramenta complementar para melhoria da aquisição e fixação dos conhecimentos anteriormente abordados. (Figura 2B). A letra impressa da paródia foi

entregue para os alunos, para que eles pudessem cantar e observar que o conteúdo estava exposto na composição. A música foi cantada com o auxílio de um violão. Em seguida, foi aplicado o mesmo questionário, desta vez, pós-teste, com o intuito de avaliar a eficácia da ferramenta didática desenvolvida.

Figura 2. (A) Aula tradicional ministrada. (B) Momento da paródia. Fonte: Própria.

Figura 3. Questionário utilizado na avaliação da aprendizagem. Fonte: Própria.

- Questionário**
- As ligações de hidrogênio ocorrem apenas entre pares de bases específicas. Qual a sequência de base da qual vai corresponder a cadeia de DNA ATTGCATGCGCATTACG?
 - GCATCGTTAGCATCGAT
 - TAACGTACGCGTAATGC
 - TAAGCATGCGCATATGC
 - CGATTATCCGTAATCGC
 - Onde ocorre especificamente a produção de proteínas?
 - Mitocôndria
 - Núcleo
 - Citoplasma
 - Ribossomos
 - O RNA também é constituído por nucleotídeos unidos em sequências. Este, contudo difere dos nucleotídeos do DNA por apresentarem, o que?
 - A pentose ribose no lugar da desoxirribose
 - Várias cadeias polinucleotídicas
 - Suas unidades constituintes diferentes do DNA
 - A uracila no lugar da guanina
 - Qual a função primordial das moléculas de RNA transcrita a partir do DNA?
 - Definir a estrutura e o funcionamento das células
 - Participar da síntese de proteínas
 - Controlar o metabolismo celular
 - Apresentar evidências da evolução da vida e do parentesco
 - Assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso

() A síntese de polipeptídeo tem início com a associação entre um ribossomo, um ~~RNA~~ e ~~RNA~~ que transporta o aminoácido

() Os "atores" principais da síntese de proteína são o RNA mensageiro, o RNA transportador e o RNA ribossômico

(...) Toda proteína é formada por apenas uma cadeia polipeptídica ou polipeptídios

() A função primordial das moléculas de RNA transcrita a partir do DNA é participar da síntese de proteínas

 - VVVF
 - FFVF
 - VVVF
 - VVVF
 - Assinale a alternativa correta:
 - Ribossomos são estruturas ~~granulares~~ citoplasmáticas constituídas por apenas um tipo de proteína e por moléculas de um tipo especial de RNA, o RNA mensageiro (~~RNA~~)
 - As moléculas de ~~RNA~~ tem a função de capturar aminoácidos livres na célula e ordená-los sobre moléculas de ~~RNA~~, de acordo com a sequência de códons
 - Os nucleotídeos do RNA podem ser divididos em quatro tipos quanto as bases nitrogenadas, que são adenina, guanina, citosina, e timina
 - As moléculas de ~~RNA~~ dobram-se em outras moléculas adquirindo uma forma típica que lembra a de uma letra "L"
 - Qual a molécula que leva a informação codificada no DNA para ser traduzida em proteínas no citoplasma?
 - Ácido ribonucleico
 - Ácido acetilsalicílico
 - Molécula de adenina
 - Molécula de timina
 - Qual a base nitrogenada que pode se emparelhar com a base uracila?
 - Citosina
 - Guanina
 - Timina
 - Adenina
 - Quais os tipos de ácido nucleicos?
 - Ácido desoxirribonucleico e ácido ribonucleico
 - Ácido fosfórico e ácido carbônico
 - Ácido sulfúrico e ácido nítrico
 - Ácido cítrico e ácido cianídrico
 - Quais os compostos químicos que formam o nucleotídeo?
 - Uma base nitrogenada, a pentose desoxirribose e um fosfato
 - Carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio
 - Uma base nitrogenada, hidrogênio e carbono
 - Fosfato, a pentose desoxirribose e um hidrogênio

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que alguns alunos eram bastante dispersos, ou seja, precisavam constantemente de mecanismos para chamar a atenção deles, e a metodologia utilizada para complementar a aula tradicional, a paródia pedagógica, foi de grande valia para prender a atenção de todos os discentes.

Os alunos mostraram dificuldade em responder o primeiro questionário após aula tradicional, devido ausência de um método diferenciado, que pudesse prender a atenção e promover a melhoria na aquisição de conhecimentos. A análise dos resultados obtidos na primeira etapa, mostrou que, no primeiro questionário houve déficit de aprendizagem, devido as falhas na absorção provocadas pela utilização isolada de metodologia tradicional.

Ao iniciar da segunda etapa, envolvendo a paródia pedagógica foi possível notar uma maior participação dos alunos. No momento da paródia, os alunos ficaram encantados e participaram de maneira unânime. Foi notável a rapidez da captação da letra, em que depois de certo momento passaram a cantar sem o uso do papel. Após aplicação da paródia, e análise do segundo questionário, foi perceptível o aumento na absorção dos conhecimentos. Ao analisar o gráfico (Figura 4), os resultados mostraram que houve um aumento considerável de acertos comparando o primeiro questionário (pré-teste) com o segundo questionário (pós-teste). Na primeira questão, onde se perguntava sobre qual sequência de base iria corresponder a uma determinada cadeia de DNA, houve um aumento de acertos de 31,65%. Na segunda questão, que tratava de onde ocorre especificamente a produção de proteínas, o aumento de acertos foi de 14,29%. Na terceira questão, que abordava qual era a diferença do DNA e do RNA, houve um aumento de acertos de 17,14%.

Na quarta questão, foi constatada a dificuldade dos alunos em responder a questão, com apenas 8,57% de acertos, porém depois da associação do conteúdo com a paródia, houve aumento de 54,28%. Para as questões cinco e seis, houve um aumento de 34,28% e 42,86%, respectivamente, na absorção dos conhecimentos. Na sétima questão, que indagava qual a molécula que leva a informação codificada do DNA para ser traduzida em proteínas no citoplasma, houve um aumento de 17,14% na percepção do conteúdo. Na oitava questão, que era pra dizer a base nitrogenada que se emparelha com a uracila, o número de acertos no primeiro questionário foi mínimo com apenas 7%, porem no segundo questionário houve um aumento de acertos de 68,57% com aumento de 61,57% na absorção de conhecimentos. Na

nona questão que era pra assinalar os tipos de ácidos nucleicos, o aumento de absorção dos conhecimentos foi de 11,43%. E finalmente, na decima questão, que foi pra assinalar quais eram os compostos químicos que formam o nucleotídeo, os acertos atingiram 100% no segundo questionário. De acordo com Silva e Antunes, 2017, ao utilizar novas metodologias, percebe-se que os alunos ficam motivados e interessados, interagindo na aula juntamente com o professor, o que torna os assuntos mais fáceis de serem compreendidos.

Dependendo da maneira como são ministradas e da complexidade do assunto abordado, as aulas tradicionais podem resultar em defasagem de conhecimentos, por isso, é importante que os professores utilizem diferentes meios para despertar o interesse dos alunos. A paródia, ou seja, a música, assim como qualquer outra metodologia complementar que esteja inserida no cotidiano do aluno, geralmente atua de uma forma dinâmica e eficiente (OLIVEIRA e SOUZA, 2018).

O rendimento escasso dos alunos, muitas vezes, se deve ao fato de que alguns dos conteúdos abordados no ensino médio, exigem uma correlação com a prática cotidiana. A inserção de ferramentas pedagógicas e metodologia complementar no ensino de biologia promove a interação entre a sala de aula e o cotidiano, tornando a aula mais interessante e divertida, além de proporcionar um amadurecimento do raciocínio científico (LIMA e GARCIA, 2011; AMORIM, 2013).

Figura 4. Gráfico comparativo referente ao quantitativo de acertos por questão do 1º e do 2º questionário avaliativo. Fonte: Própria.

É muito difícil encontrar uma pessoa que não goste de música, seja para cantar, dançar, tocar um instrumento ou simplesmente para escutá-la em diferentes momentos, por diversas razões e nos mais variados lugares. Se pararmos para observar o que é mais fácil de memorizar, se um texto ou uma música, certamente a segunda opção será a resposta. Essa reflexão, ressaltar a importância da música como ferramenta pedagógica facilitadora da aprendizagem, e de maneira geral bem aceita pela comunidade discente (LIMA et al., 2018)

Conclusões

Diante dos resultados, foi possível concluir que, a associação do conteúdo didático com a música, trouxe a vivência com o cotidiano dos alunos, o que motivou a aprendizagem, além de tornar a aula mais dinâmica. Portanto, é possível afirmar que a parodia pedagógica contribuiu de forma significativa para a otimização na aquisição e fixação dos conhecimentos envolvendo a síntese de proteínas.

Para inovar nas aulas de biologia, não é necessariamente preciso ter laboratórios com equipamentos caros e sofisticados, é possível fazer experimentos simples, que faça parte do cotidiano dos alunos. Experiências deste teor, utilizando voz e violão, muitas vezes proporcionam melhores resultados, pois estimula a capacidade de dedução de problemas a partir de reflexões associativas, além de impulsionar as habilidades criativas, e promover a melhoria da inteligência cognitiva.

Referências

ALMEIDA, Luan Xavier. *Matemática e música: uma abordagem através do monocórdio de Pitágoras*. 2018. 37f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Pará, Castanha, 2018.

ALVARENGA, V. A., ALMEIDA, J. Q., ALVES, M. A. Jogos educativos no ensino médio: considerações teóricas para utilização em sala de aula. **Encontro de pesquisa & extensão**, Minas Gerais: IFTM, 2016. P4.

AMORIM, Alessandra dos Santos. *A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio*. 2013. 50f. Monografia - Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.

LIMA, D. B; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.
LIMA, L. A. et al. "Musicalizando a biologia": cantando e encantando através de paródias. **Revista Ciência em Extensão**. v. 14, n. 2, p. 147 - 158, jun. 2018. ISSN 16794605

MASCARENHAS, M. J. O; et al. Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n.2. 2016. p. 5-24

MELO, A; et al. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Revista científica multidisciplinar das faculdades de São José**, Rio de Janeiro, n.1, V.9, 2017.

Nelson, D. L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. Porto Alegre: Artmed, 2011. 6. ed. **Porto Alegre: Artmed**, 2014.

OLIVEIRA, R. M. L; SOUZA, A. S. D. Utilização de materiais de baixo custo para realização de prática experimental complementar sobre o processo da osmose. **Congresso Nacional de Educação**, V, 2018, Recife. Anais. Pernambuco: CONEDU, 2018. p. 1-9.

OLIVEIRA. I. B, SILVA. M. A. **Estratégias metodológicas no ensino de biologia desenvolvida no estagio supervisionado III**: alternativas facilitadoras no processo de aprendizagem, 2016

QUEIROZ. S. M. A educação em meio ao hiperativismo sócio-cultural do mundo líquido. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, SP. 2016

SILVA, G. C. R. F. O Método Científico na Psicologia: Abordagem qualitativa e quantitativa. **Psicologia.com.PT O portal dos psicólogos**. 12. Nov. 2010.

SILVA, M. R.; ANTUNES, A. M. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de genética: A aprendizagem por meio do lúdico. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 175-186, jan./jul. 2017.

VILA NOVA, M. V. A; et al. Desenvolvimento e aplicação de recursos lúdicos para otimização da absorção do conhecimento sobre fisiopatologias sensoriais. In: **Congresso Nacional de Educação**, João Pessoa - PB CONEDU, V.1, 2017, ISSN 2358-8829.

VLACHOPOULOS and MAKRI. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education** v. 14, n. 22 P. 2-33 and 14-33, 2017.

WERMANN, N. Música – Paródia: uma ferramenta de sucesso no ensino de Química. In: **Salão de iniciação científica**. Porto Alegre. UFRGS, out. 2011.