



COINTER PDVL 2023

X CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS

Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2358-9728 | PREFIXO DOI: 10.31692/2358-9728

COMPREENSÕES DE ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A DANÇA DO FREVO E A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS EM UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA, ARTE E EDUCAÇÃO FÍSICA

COMPRESIÓN DE LOS ALUMNOS DE LA RELACIÓN ENTRE LA DANZA FREVO Y LA BIOQUÍMICA DE LAS HORMONAS EN UNA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA, ARTE Y EDUCACIÓN FÍSICA

STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FREVO DANCE AND THE BIOCHEMISTRY OF HORMONES IN AN INTERDISCIPLINARY PEDAGOGICAL INTERVENTION BETWEEN CHEMISTRY, ART AND PHYSICAL EDUCATION

Apresentação: Comunicação Oral

Marília Macário Simões do Nascimento¹; Ruth do Nascimento Firme²

RESUMO

Nesta pesquisa tivemos como objetivo analisar compreensões de estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre a Química, Arte e Educação Física a partir da temática Frevo. Conduzimos uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica. A Intervenção pedagógica foi realizada numa escola de rede particular, no município de Olinda – PE. Os sujeitos da pesquisa foram 26 alunos da 3ª série do Ensino Médio. A intervenção pedagógica foi aplicada em dois momentos subdivididos em três aulas, sendo uma aula no momento 1 e duas aulas no momento 2. As etapas metodológicas para o desenvolvimento da pesquisa foram: método da intervenção (1ª etapa); método da avaliação da intervenção (2ª etapa). Os instrumentos de produção de dados a serem analisados foram as respostas dos grupos à ficha de questões aplicada na primeira aula do momento 2 e as paródias de marchas carnavalescas produzidas pelos grupos na segunda aula do momento 2. A partir das análises podemos dizer que: os estudantes expressaram diferentes percepções sobre o frevo, voltadas para o frevo como dança, cultura e expressão; a maioria dos estudantes compreende que a dança favorece a liberação de hormônios, tais como dopamina, serotonina, ocitocina, endorfina e adrenalina, entretanto, não souberam explicar quimicamente a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios; e não foram identificados avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios quando eles produziram paródias como atividade avaliativa.

Palavras-chave: Ensino de Química, Interdisciplinaridade, Frevo, Dança, Hormônios.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar la comprensión de los alumnos sobre la relación entre el

¹ Graduada em Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, marilia1.5macario@gmail.com

² Profa. Dra. em Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, ruth.nascimento@ufrpe.br

baile frevo y la bioquímica de las hormonas en el contexto de una intervención pedagógica interdisciplinar entre Química, Arte y Educación Física basada en el tema Frevo. Realizamos un estudio cualitativo de tipo intervención pedagógica. La intervención pedagógica fue realizada en una escuela pública del municipio de Olinda - PE. Los sujetos de la investigación fueron 26 alumnos del 3º año de la enseñanza media. La intervención pedagógica se aplicó en dos etapas, subdivididas en tres clases: una clase en la etapa 1 y dos clases en la etapa 2. Las etapas metodológicas para el desarrollo de la investigación fueron: método de intervención (etapa 1); método de evaluación de la intervención (etapa 2). Los instrumentos utilizados para producir los datos a analizar fueron las respuestas de los grupos al cuestionario aplicado en la primera lección del momento 2 y las parodias de marchas de carnaval producidas por los grupos en la segunda lección del momento 2. A partir de los análisis podemos decir que los alumnos expresaron diferentes percepciones sobre el frevo, centrándose en el frevo como baile, cultura y expresión; la mayoría de los alumnos comprendió que el baile favorece la liberación de hormonas como la dopamina, la serotonina, la oxitocina, la endorfina y la adrenalina; sin embargo, no fueron capaces de explicar químicamente la relación entre el baile de frevo y la bioquímica de las hormonas; y no se identificó ningún progreso en la comprensión por parte de los alumnos de la relación entre el baile frevo y la bioquímica de las hormonas cuando elaboraron parodias como actividad de evaluación.

Palabras clave: Enseñanza de la química, Interdisciplinariedad, Frevo, Danza, Hormonas.

ABSTRACT

The aim of this research was to analyze students' understanding of the relationship between frevo dancing and the biochemistry of hormones in the context of an interdisciplinary pedagogical intervention between Chemistry, Art and Physical Education based on the Frevo theme. We conducted a qualitative study of the pedagogical intervention type. The pedagogical intervention was carried out in a private school in the municipality of Olinda - PE. The research subjects were 26 students from the 3rd grade of secondary school. The pedagogical intervention was applied in two stages subdivided into three classes, one class in stage 1 and two classes in stage 2. The methodological stages for the development of the research were: intervention method (1st stage); intervention evaluation method (2nd stage). The data production instruments to be analyzed were the groups' answers to the questionnaire applied in the first lesson of moment 2 and the parodies of carnival marches produced by the groups in the second lesson of moment 2. Based on the analysis, we can say that the students expressed different perceptions of frevo, focusing on frevo as a dance, culture and expression; the majority of the students understood that dancing favors the release of hormones such as dopamine, serotonin, oxytocin, endorphin and adrenaline; however, they were unable to chemically explain the relationship between frevo dancing and the biochemistry of hormones; and no progress was made in the students' understanding of the relationship between frevo dancing and the biochemistry of hormones when they produced parodies as an assessment activity.

Keywords: Chemistry teaching, Interdisciplinarity, Frevo, Dance, Hormones.

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade no âmbito escolar surgiu em meados da década de 1960 na Europa, especialmente na França e Itália, a partir de movimentos estudantis universitários que discutiam sobre processos educativos e eram contrários à excessiva especialização dos saberes (FAZENDA, 2008). Entretanto, foi somente a partir da década de 1970 que esse tipo de debate chegou ao Brasil, mais como modismo, sem nenhuma definição teórica e metodológica, mas



anunciando a necessidade de construção de novos paradigmas de ciência e de conhecimento e a elaboração de novos projetos para a educação, a escola e a vida (FAZENDA, 2008).

Entretanto, foi a partir da formulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e do surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) que a interdisciplinaridade passou a ser um dos eixos mobilizadores para o ensino na educação básica no Brasil (MESQUITA; SOARES, 2012).

A interdisciplinaridade não se configura como uma oposição à prática disciplinar, pelo contrário, ela surge como forma de complementar as práticas ditas tradicionais ou fragmentadas, compreendendo a troca, a cooperação e a integração entre as disciplinas e destacando a complexidade do objeto de estudo (AUGUSTO, 2004).

Segundo Fazenda (2008, p. 11):

A interdisciplinaridade é considerada uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos paralelamente expressos, ou seja, uma nova maneira de olhar as questões de ordem epistemológica, metodológica e axiológica vivenciada pelos professores no seu cotidiano nas escolas, pois a interdisciplinaridade é essencialmente um processo que precisa ser vivido e exercido na sala de aula (FAZENDA, 2008, p.11).

Para Pombo (2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020), a interdisciplinaridade pode ser compreendida por diferentes perspectivas seja no sentido epistemológico e/ou no sentido pedagógico. No âmbito pedagógico, a interdisciplinaridade pode ser caracterizada por meio das seguintes práticas: prática de importação; prática de cruzamento; prática de convergência; prática de descentração; prática de comprometimento.

Nesta pesquisa, adotamos a prática de importação - quando uma disciplina importa conhecimentos, metodologias, linguagens e técnicas de outras disciplinas, como, por exemplo, “estudos da linguagem das ciências nos levam a associar processos de representação de modelos com aprendizagem de conceitos [...]” (POMBO, 2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020, p. 110), visto que no ensino da disciplina de Química, importamos da disciplina de Arte a dança do frevo como manifestação artística e da disciplina de Educação Física a dança do frevo como atividade física.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017, documento que normatiza o conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem



desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, a Química compõe, junto a Biologia e a Física, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com as disciplinas Biologia e Física. para abordar conhecimentos científicos e conceituais em comum da área, de uma forma contextualizada e assim contribuir para um ensino voltado a vivência do estudante.

No ensino de Química diversos trabalhos interdisciplinares foram realizados. No trabalho intitulado “Relato de uma experiência pedagógica interdisciplinar: experimentação usando como contexto o rio Capibaribe”, o objetivo dos autores foi “descrever atividades desenvolvidas com estudantes do ensino médio, de modo a viabilizar o processo de construção de conceitos científicos por meio de aulas experimentais (utilizando materiais do cotidiano do estudante), interdisciplinares (biologia, física e química), [...]” (FREITAS FILHO *et al*, 2013, p. 249). Segundo os autores, a intervenção interdisciplinar desenvolvida contribuiu para a integração dos conteúdos da Química, Física e Biologia.

Oliveira *et al* (2018), no trabalho intitulado “O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química”, analisaram a confecção e aplicação de um jogo educativo como recurso interdisciplinar para o ensino da tabela periódica. Em seus resultados, os autores identificaram que a integração das disciplinas de Química, História e Língua Portuguesa “tornou mais enriquecido o conteúdo estudado” (OLIVEIRA *et al*, 2018, p. 96).

Borges *et al* (2021, p. 306), no trabalho “Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação”, desenvolveram e aplicaram “um roteiro experimental para a reação de saponificação e uma proposta metodológica baseada em questionamentos norteadores para o desenvolvimento multi e interdisciplinar da Química, Biologia, Estatística e Matemática”.

Historicamente, as aproximações entre Arte e Ciência não são novas. Desde as obras de Leonardo da Vinci, no século XVI, o paradigma do homem renascentista se torna transversal aos seus conhecimentos e referências históricas fundamentais para a construção do conhecimento (CACHAPUZ, 2014, p. 98).

Em uma perspectiva interdisciplinar, o ensino de Química pode contribuir para que os estudantes se apropriem de significados da Arte, da mesma forma que a Arte pode contribuir para que os estudantes construam significados da Química. Segundo Costa (2019), essa relação Química e Arte potencializa a imaginação do estudante e garante mais significado e



entendimento aos conteúdos, fornecendo conseqüentemente maior desenvolvimento do raciocínio lógico e aprendizagem.

Por outro lado, assim como a Arte, o ensino de Química pode contribuir para que os estudantes se apropriem de significados da Educação Física por meio de uma perspectiva interdisciplinar. Segundo Souza *et al* (2014, p. 505), “atualmente o panorama da dança no contexto escolar é desenvolvido tanto pela área da Educação Física quanto pela Arte”.

Portanto, nesta pesquisa, optamos por abordar o ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar com as disciplinas de Arte e Educação Física a partir da temática Frevo. Justificamos essa opção considerando o frevo como uma dança cultural valorizada no estado de Pernambuco.

O Frevo surgiu no século XIX, como um meio de resistência das classes mais pobres que eram vigiadas e controladas pela polícia mitiliar, acionada pela elite, para evitar que eles pudessem celebrar o seu Carnaval. Ao tentarem excluir ou mesmo impor limites às ações e à mobilidade espacial das camadas populares nas áreas livres da cidade, depararam-se com forte resistência por parte de seus usuários tradicionais e somente com o passar do tempo foi que as classes sociais começaram a festejar harmoniosamente o Carnaval (ARAÚJO, 1997).

Segundo Silva e Felipe (2018, p. 6) “O frevo é mais do que um simples ritmo, é uma manifestação cultural pernambucana que consiste na união de música e dança. A palavra frevo vem de ferver, o que caracterizava o ritmo como efervescente.”

No âmbito da temática Frevo, optamos pela dança, ou seja, pela dança do frevo. Justificamos essa opção, considerando-a como expressão artística e como atividade física. Segundo Flaira Ferro, dançarina pernambucana em sua fala no documentário “Frevo Dança” comenta que a dança do frevo surgiu da capoeira. De frente aos blocos um cordão de capoeiristas era formado como forma de proteger de brigas com outros blocos, então para disfarçar da polícia militar, os capoeiristas começavam a realizar os passos da capoeira de forma mais sutil virando assim uma dança. Por isso, hoje em dia muitos passos do frevo são semelhantes aos gingados da capoeira (FERRO, 2020).

Adicionalmente, optamos pela dança entendendo que pouco se pensa em considerá-la no ensino de Química. Muitas vezes, as disciplinas escolares, como a Química, são entendidas como “não movimento”, pois entende-se que os estudantes aprendem quando ficam parados em



suas carteiras prestando atenção. Entretanto, segundo Scarpato (2001), privilegiar a mente em detrimento do corpo pode levar a uma aprendizagem empobrecida.

Ao optarmos pelo ensino de Química, de Arte e de Educação Física em uma perspectiva interdisciplinar a partir da temática Frevo com foco na dança do frevo, partindo do pressuposto de que a dança, enquanto atividade física e manifestação artística, promove a liberação de Hormônios e este processo pode ser explicado pela Química.

Nesse sentido, como em outros tipos de dança, na dança do frevo há a liberação de Hormônios que dão a sensação de prazer. Esse processo envolve a movimentação de neurônios por meio de reações químicas, sendo responsável pela produção de sentimentos e emoções (BREUNING, 2015; SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018).

Neste sentido, esta pesquisa foi conduzida a partir da seguinte questão: quais são as compreensões de estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios, no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre Química, Arte e Educação Física a partir da temática Frevo?

Para buscar respostas à questão apresentada, delimitamos como objetivo analisar compreensões de estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar Química, Arte e Educação Física a partir da temática Frevo. Para as análises das compreensões dos estudantes consideramos as respostas deles para a ficha de questões sobre a relação entre a dança do frevo e a liberação/excitação dos hormônios do corpo humano, os tipos de hormônios envolvidos e a explicação bioquímica do processo e as paródias de marchas carnavalescas produzidas em grupos.

Por meio do desenvolvimento desta pesquisa, esperamos contribuir para as discussões acerca do ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico discutimos as relações entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios, bem como os hormônios liberados nesse processo.

A dança do frevo, como os outros tipos de dança, libera substâncias no corpo que dão a sensação de prazer, e esse processo, que envolve movimentação de neurônios (reações químicas) é também responsável pela produção de sentimentos e emoções (BREUNING, 2015;

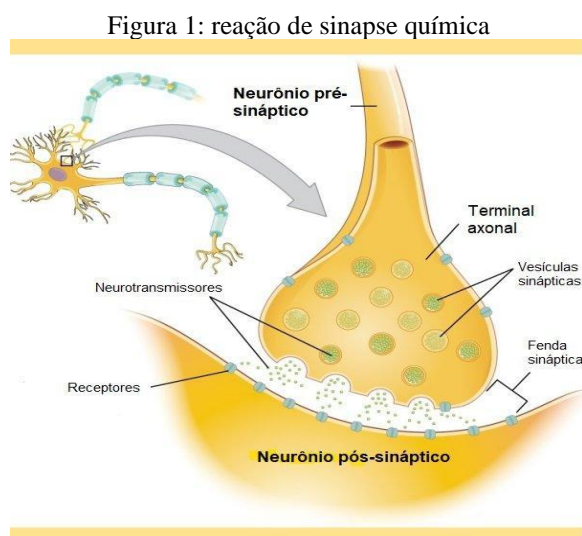


SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018).

Os neurônios são células constitutivas do cérebro, sendo ativos no sistema nervoso. É a partir dessas células que se envia e se recebe sinais que permitem movimentar os músculos, pensar, formar memórias, sentir e muito mais. Portanto,

Para enviar uma mensagem, um neurônio libera um neurotransmissor no intervalo (ou sinapse) entre ele e a próxima célula. O neurotransmissor atravessa a sinapse e se liga a receptores no neurônio receptor, como uma chave em uma fechadura. Isso causa alterações na célula receptora. Outras moléculas chamadas transportadores reciclam os neurotransmissores (isto é, os trazem de volta ao neurônio que os liberou), limitando ou desligando o sinal entre os neurônios (VOLKOW, 2018 *apud* FERREIRA, 2018, p. 9).

A região responsável pela comunicação entre os neurônios ou entre um neurônio e um músculo ou glândula é denominada sinapse, cuja função é a de enviar sinais através da transmissão sináptica, para a ocorrência de uma ação específica no corpo. Na sinapse química, substâncias químicas são produzidas dentro do neurônio pré-sináptico que captam a informação para levar até o neurônio pós-sináptico e assim gerar alguma ação no corpo. (Disponível em: <https://www.significados.com.br/sinapse/>), conforme figura 1.



Fonte: Site Significados (Disponível em: <https://www.significados.com.br/sinapse/>).

Segundo Sinek (2016), Breuning (2012) e Martins (2015) citados por Ferreira (2018), os cinco hormônios responsáveis pela criação das sensações e emoções, são: endorfinas, dopamina, serotonina, oxitocina (ou ocitocina) e o cortisol. A endorfina, dopamina, serotonina e oxitocina são considerados popularmente como “quarteto da felicidade” (BREUNING, 2012;



MARTINS, 2015; SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018).

O primeiro hormônio da felicidade é a endorfina. As endorfinas (hormônios da resposta à dor) são hormônios que nos ajudam a superar situações difíceis em resposta à dor e ao estresse, intervindo no alívio da ansiedade e da depressão (SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018, p. 19).

O segundo hormônio da felicidade é a dopamina (hormônio da motivação). A dopamina é produzida no cérebro e provoca uma sensação de satisfação ou prazer como sinal de encorajamento para a realização de tarefas (ROGERS, 2012; BREUNING, 2017 *apud* FERREIRA, 2018).

O terceiro hormônio da felicidade é a serotonina. A serotonina (hormônio da liderança) chamada de molécula do bem-estar, é responsável pelo autocontrole ou estabilidade emocional. A serotonina “é um neurotransmissor químico de impulsos entre as células nervosas do cérebro humano. Os neurônios suscetíveis estão localizados em quase todo o cérebro. A síntese da serotonina ocorre no tronco cerebral” (SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018, p. 20).

O quarto hormônio da felicidade é a ocitocina. A ocitocina (hormônio da confiança) é um neurotransmissor e um hormônio sintetizado pela hipófise, contribui para “[...] relaxar e deixar de sentir ansiedade em interações sociais”, promovendo a síntese de endorfinas e a aparência de felicidade (ZAK, 2009; 2018 *apud* FERREIRA, 2018, p. 23). Adicionalmente, a ocitocina é classificada como o hormônio do amor, o hormônio do carinho, química da conexão, hormônio do aconchego (ZAK, 2011, 2013 *apud* FERREIRA, 2018).

Por fim, temos o Cortisol. Quando nos encontramos sobrecarregados e preocupados, dizemos que estamos estressados devido ao desconforto emocional, que muitas vezes vem acompanhado de mudanças bioquímicas, fisiológicas e comportamentais. O Cortisol age nesse momento para salvaguardar de possíveis perigos por meio da mobilização de recursos energéticos do corpo para um trabalho eficaz, evitando prejudicar a saúde mental e corporal (SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018).

Os hormônios liberados nesse processo, são endorfina, dopamina, serotonina e ocitocina, por exemplo, também chamados de “quarteto da felicidade” (BREUNING, 2012; MARTINS, 2015; SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018). É a partir desse processo que optamos em abordar, por meio da disciplina de Química, a bioquímica dos hormônios, mais especificamente, o processo de sinapse química de hormônios liberados por meio da dança, da



dança do frevo. Portanto, nesta pesquisa, consideramos a dança, e mais especificamente a dança do frevo como meio de liberação de hormônios.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é um recorte de uma pesquisa mais ampla desenvolvida em um trabalho de conclusão de curso. Caracterizamos a pesquisa em tela como qualitativa, considerando que neste tipo de pesquisa há uma relação dinâmica e indissolúvel entre o mundo real e o sujeito, corroborando para que o conhecimento não se reduza a um aglomerado de dados isolados, sendo o sujeito-pesquisador integrante do processo de conhecimento (Chizzotti, 2005).

Para Oliveira (2005):

[...] abordagem qualitativa ou pesquisa qualitativa como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, que devem ser apresentados de forma descritiva (OLIVEIRA, 2005, p. 37).

Adicionalmente, esta pesquisa é do tipo Intervenção Pedagógica. Este tipo de pesquisa envolve o planejamento e implementação de interferências que auxiliam no avanço do processo de ensino e aprendizagem e a avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI *et al*, 2013). Segundo Damiani *et al* (2013, p. 59) citando Bauer e Gaskell (2002):

Nas intervenções, a intenção é descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes. Os cruzamentos de dados coletados por meio de diferentes instrumentos, a reflexividade e a validação comunicativa são os aspectos que imputam boa qualidade às pesquisas qualitativas. (BAUER; GASKELL, 2002 *apud* DAMIANI *et al*, 2013, p. 59).

Portanto, é a partir da perspectiva colocada por Damiani *et al* (2013) que adotamos pressupostos da pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica nesta investigação.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola da Rede Particular de Ensino, localizada em Olinda - Pernambuco. A escola foi escolhida considerando que nela são desenvolvidas intervenções pedagógicas e metodologias de ensino inovadoras. Nesse sentido, o desenvolvimento desta pesquisa não seria algo diferente da dinâmica da escola.

Os sujeitos participaram foram vinte e seis estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Os



participantes desta série foram definidos considerando que, no âmbito da temática Frevo, optamos pelo conteúdo de Bioquímica dos Hormônios, e na escola em que a pesquisa foi aplicada esse conteúdo é abordado na 3ª série do Ensino Médio.

Vale ressaltar que baseadas nas orientações do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, no Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS/MS) e na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), os estudantes participantes desta pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) quando de menor idade. Para a elaboração do TCLE e TALE consideramos que:

- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverá conter, obrigatoriamente:
- a) justificativa, os objetivos e os procedimentos que serão utilizados na pesquisa, com o detalhamento dos métodos a serem utilizados, informando a possibilidade de inclusão em grupo controle ou experimental, quando aplicável;
 - b) explicitação dos possíveis desconfortos e riscos decorrentes da participação na pesquisa, além dos benefícios esperados dessa participação e apresentação das providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, considerando características e contexto do participante da pesquisa;
 - c) esclarecimento sobre a forma de acompanhamento e assistência a que terão direito os participantes da pesquisa, inclusive considerando benefícios e acompanhamentos posteriores ao encerramento e/ ou a interrupção da pesquisa;
 - d) garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
 - e) garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;
 - f) garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
 - g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes; e
 - h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa (BRASIL, 2012, p.05 *apud* CEP/UFRPE).

Além disso, fotos e nomes dos estudantes não foram divulgados para a preservação da identidade deles.

Conduzimos esta pesquisa a partir de duas etapas metodológicas: método da intervenção ou método de ensino (1ª etapa); e método da avaliação da intervenção ou método de pesquisa propriamente dito (2ª etapa).

O método da intervenção (DAMIANI *et al.*, 2013) consistiu do planejamento e da aplicação da intervenção pedagógica interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Química, Arte e Educação Física. A intervenção planejada contemplou, inicialmente, quatro aulas de 50 minutos cada uma, distribuídas em dois momentos: uma aula no momento 1 e três aulas no



momento 2. Entretanto, as aulas foram reduzidas para três aulas de 50 minutos cada, e o momento 2 foi constituído por duas aulas.

No momento 1, inicialmente, foi abordada a temática Frevo, um ritmo musical que se tornou patrimônio cultural imaterial da humanidade e teve origem no Estado de Pernambuco. Nesse sentido, foi desenvolvida, com os estudantes organizados em grupos, uma Oficina do Frevo com duração de cinquenta minutos. Para a Oficina, a turma foi dividida em 4 grupos de 6 e 7 pessoas, aos quais foram apresentados vídeos sobre a história do frevo, notícias jornalísticas sobre o frevo. Na sala de dança, eles ouviram músicas do frevo e tiveram aula de dança de frevo, aprendendo os passos mais marcantes deste ritmo carnavalesco. Todo o suporte necessário, como como Datashow, computador, internet, caixa de som e a sala de dança, foi dado pela escola e pelos professores.

No momento 2, na primeira aula, foram abordadas com os estudantes as seguintes questões escritas em uma ficha: 1. A dança do frevo contribui para a liberação/excitação dos hormônios do corpo humano? 2. Que tipos de hormônios podem ser trabalhados na dança? 3. Como posso explicar isso bioquimicamente? Os grupos, os mesmos formados no momento 1, discutiram entre si e responderem às respectivas questões ao longo de 50 minutos.

Em seguida, a professora/pesquisadora ministrou uma aula expositiva dialogada com duração de 50 minutos sobre a Bioquímica dos Hormônios. Foram abordados os chamados “hormônios da felicidade”, tais como ocitocina, serotonina, endorfina e dopamina, além dos hormônios adrenalina, noradrenalina e cortisol.

Posteriormente, na segunda aula, foi realizada uma atividade avaliativa que consistiu na elaboração, pelos grupos de estudantes, de uma marcha musical carnavalesca, no gênero paródia, envolvendo a Bioquímica dos Hormônios. A paródia é um texto produzido a partir de outro texto conhecido, ou seja, utiliza-se como base um texto consagrado para criar um texto novo, que pode ser cômico, irônico, contestador etc., conferindo-lhe um novo sentido (CAVALCANTI; LINS, 2012, *apud* STORTI, 2016). Justificamos a escolha da elaboração de paródias de marchas musicais carnavalescas em grupos, considerando a relação com a temática Frevo, além de estimular a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia dos estudantes.

No desenvolvimento da atividade avaliativa, cada grupo escolheu uma música de frevo, que poderia ser frevo de bloco, de rua ou de canção, e elaborou uma paródia a partir da música



por eles selecionada, para ser, em seguida, apresentada ao grande grupo. Nas paródias os estudantes deveriam usar os conteúdos abordados na intervenção pedagógica: bioquímica dos hormônios, sinapse química e sua relação com as emoções e sensações sentidas quando se dança, por exemplo, o frevo a partir da liberação dos hormônios. Dessa forma, eles tiveram liberdade e autonomia para escolher a música e inserir tais conteúdos dentro das rimas musicais.

O método da avaliação da intervenção propriamente dita consistiu na descrição dos instrumentos de produção de dados e da análise de dados (DAMIANI *et al.*, 2013). Nesse sentido, os instrumentos de produção de dados foram as respostas dos grupos à ficha de questões aplicada na primeira aula do momento 2 e as paródias de marchas carnavalescas produzidas pelos grupos na segunda aula do momento 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram analisadas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios, expressas nas respostas dos grupos à ficha de questões disponibilizada na primeira aula do momento 2. E posteriormente, foram analisadas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios nas paródias elaboradas pelos grupos.

As respostas dos grupos às questões da ficha estão transcritas no quadro 1.

Quadro 1: Respostas dos grupos às questões da ficha

| Questão 1: A dança do frevo contribui para a liberação/excitação dos hormônios do corpo humano? | |
|--|--|
| Grupos | Respostas |
| 1 | “Sim, pois o movimento da dança ajuda a liberar esses hormônios que liberam felicidade, prazer etc.” |
| 2 | “Sim, pois além de arte, o frevo é uma atividade física e toda atividade física estimula a liberação de hormônios.” |
| 3 | “Sim, pois com a dança do frevo nós realizamos exercício físico e nos divertimos. Então, há a sensação de felicidade e bem-estar.” |
| 4 | “Sim, pois a partir da dança e dos movimentos que ela apresenta, são liberados hormônios do corpo humano.” |
| Questão 2: Que tipos de hormônios podem ser trabalhados na dança? | |
| Grupos | Respostas |



| 1 | “Dopamina, serotonina, ocitocina, endorfina e outros.” |
|--|--|
| 2 | “Serotonina, endorfina, dopamina, ocitocina, outros.” |
| 3 | “Serotonina, endorfina, dopamina.” |
| 4 | “Adrenalina, serotonina e endorfina.” |
| Questão 3: Como posso explicar isso quimicamente? | |
| Grupos | Respostas |
| 1 | “O movimento dos músculos, a dança e outros elementos presentes na música do frevo fazem com que esses hormônios sejam liberados a partir de reações químicas.” |
| 2 | “Durante a atividade física nosso organismo começa a trabalhar em comunhão com a mente, fazendo possível a realização de exercícios e as sensações provenientes dele.” |
| 3 | “A serotonina, endorfina e dopamina são hormônios responsáveis pela sensação de bem-estar.” |
| 4 | “Cada hormônio apresentado acima apresenta uma substância química, que quando liberada traz a sensação de bem-estar nas pessoas.” |

Fonte: Autoras (2023).

Para a 1ª questão (A dança do frevo contribui para a liberação/excitação dos hormônios do corpo humano?) todos os grupos responderam que sim. Entretanto, com base ao ponto de vista científico somente os grupos 1, 2 e 4 sinalizam a compreensão da relação entre a dança do frevo e a liberação de hormônios. Para o grupo 1, o movimento da dança libera hormônios que trazem felicidade, prazer etc. O grupo 2 destaca que o frevo sendo uma atividade física estimula a liberação de hormônios. E o grupo 4 entende que a dança e o movimento são responsáveis pela liberação de hormônios.

Segundo Costa (2003) quando se começa a dançar, a adrenalina e o cortisol que estavam circulando, começam a ser gastos pelo coração e pelos músculos. Então, o corpo relaxa e o cérebro libera endorfina, dopamina e serotonina, hormônios que dão a sensação de prazer. A endorfina e o hormônio do crescimento GH é liberado na prática de exercícios. São substâncias bioquímicas analgésicas que têm a sua produção no corpo potencializada com as atividades físicas, ajudando a aliviar a dor e ainda é reguladora de emoções. Ao ser liberada, ela traz relaxamento para o corpo, dando a sensação de prazer e bem-estar, bem como é um potente agente anabólico, que estimula o crescimento tecidual, cartilaginoso e ósseo (COSTA, 2003).

Para a 2ª questão (Que tipos de hormônios podem ser trabalhados na dança?) todos os grupos citaram hormônios: dopamina (grupos 1, 2 e 3); serotonina (grupos 1, 2, 3 e 4); ocitocina



(grupos 1, 2); endorfina (grupos 1, 2, 3 e 4); adrenalina (grupo 4).

Uma atividade física, como, por exemplo, a dança do frevo, ajuda a liberar hormônios como a endorfina, serotonina, dopamina e ocitocina (SOUSA, 2019). Segundo Marra (2023), a endorfina auxilia na analgesia, no alívio de dores e estresses. Um de seus principais efeitos ajuda na motivação para uma rotina mais ativa, com a inserção de exercícios físicos ao longo dos dias. A serotonina tem como principal ação a regulação emocional e a prática regular de exercícios físicos ajuda na produção endógena do precursor da serotonina, o triptofano (MARRA, 2023). A dopamina influencia na atenção, na determinação e no prazer durante a realização das atividades físicas, principalmente ao começar a se exercitar (MARRA, 2023). A ocitocina, por sua vez, é um neurotransmissor que ajuda a relaxar e a deixar de sentir ansiedade em interações sociais promovendo a síntese de endorfinas e a aparência de felicidade (FERREIRA, 2018). Portanto, podemos dizer que os grupos de estudantes citaram hormônios que são liberados na dança do frevo.

Isso porque, a dança, portanto, vem como meio de liberar hormônios responsáveis pela criação das sensações e emoções: endorfinas, dopamina, serotonina, oxitocina (ou ocitocina) (SOUSA, 2019).

Para a 3ª questão (Como posso explicar isso quimicamente?) os grupos apresentaram diferentes explicações: a partir de reações químicas (grupo 1); associação da atividade química com a mente (grupo 2); liberação de substância química presente nos hormônios (grupo 4). O grupo 3 não respondeu o que a questão solicitou.

De modo geral, os estudantes não souberam explicar o processo de liberação desses hormônios do ponto de vista químico ao responderem a 3ª questão. Entretanto, o grupo 2 foi o que apresentou uma resposta mais coerente do ponto de vista químico, ao responder que “durante a atividade física nosso organismo começa a trabalhar em comunhão com a mente, fazendo possível a realização de exercícios e as sensações provenientes dele”.

Os neurônios são como células que compõem o cérebro, ativas no sistema nervoso e, é a partir dessas células, que se envia e recebe-se sinais que permitem movimentar os músculos, pensar, formar memórias, sentir e muito mais (FERREIRA, 2018). Nesse sentido:

Para enviar uma mensagem, um neurônio libera um neurotransmissor no intervalo (ou sinapse) entre ele e a próxima célula. O neurotransmissor atravessa a sinapse e se liga



a receptores no neurônio receptor, como uma chave em uma fechadura. Isso causa alterações na célula receptora. Outras moléculas chamadas transportadores reciclam os neurotransmissores (isto é, os trazem de volta ao neurônio que os liberou), limitando ou desligando o sinal entre os neurônios (VOLKOW, 2018 *apud* FERREIRA, 2018, p. 9).

Portanto, a explicação química da liberação dos hormônios no corpo humano mencionada nessa terceira questão não foi respondida pela maioria dos grupos.

Ao analisarmos as paródias elaboradas pelos estudantes, destacamos que dos quatro grupos, apenas dois concluíram suas paródias. Nos quadros 2 e 3 estão transcritas as paródias dos grupos 1 e 4, respectivamente.

Quadro 2: Paródia Grupo 1

“Adrenalina Passando”

Voltei, amor
Foi a ocitocina que me trouxe pelo abraço,
Quero ver novamente a adrenalina
No meu corpo passando
Frevar e sentir
A serotonina pelo meu braço.

Cadê tristeza, cadê desanimação?
Os hormônios vieram com tudo
Tomando todo o meu coração
Quero sentir a endorfina em meu peito
Me fazendo ir para as ladeiras e para o Recife
Cantando músicas de Frevo

Fonte: Autoras (2023)

Quadro 3: Paródia Grupo 4

Oh Química! Quero cantar a ti
Esta canção
Teus conteúdos, teus hormônios,
A dopamina, faz ferver meu coração
De alegria a sonhar
Nos hormônios sem iguais
Salve o teu Carnaval!

Fonte: Autoras (2023).

Em suas paródias, os grupos 1 e 4 indicaram alguns hormônios, tais como, ocitocina, adrenalina, serotonina e endorfina (Grupo 1) e dopamina (Grupo 4).



A paródia do grupo 1 tomou como base a canção “Voltei Recife” do compositor Luiz Bandeira e citou alguns hormônios (ocitocina, adrenalina e endorfina) apresentando a relação deles com a dança do frevo. Por exemplo, quando os estudantes mencionam a ocitocina trouxe pelo abraço, relacionam a adrenalina ao corpo frevando, escrevem “Quero sentir a endorfina em meu peito/Me fazendo ir para as ladeiras e para o Recife/Cantando músicas de Frevo”.

Segundo Marra (2023), ao realizarmos atividades aeróbicas são liberados alguns hormônios como a endorfina que é um hormônio na qual auxilia na analgesia, aliviando dores e o efeito do estresse, e desse modo, é possível ter menos sintomas de ansiedade, irritabilidade e agitação no dia a dia. A adrenalina é liberada em níveis que não provocam estresse, mas um aumento da sua produtividade. Ao sentirmos no corpo a aceleração dos batimentos cardíacos; aumento da pressão arterial; queima de calorias, estamos identificando efeitos da adrenalina sendo ocasionados (MARRA, 2023).

Zak (2018 *apud* FERREIRA, 2018) afirma que a ocitocina é considerada como a química da confiança, dado que este sentimento faz com que o cérebro libere a ocitocina e o contato físico contribui para a o aumento do nível desse hormônio.

Enquanto o grupo 4, trouxe uma paródia curta a partir da música “Hino do Elefante de Olinda” dos compositores Clídio Nigro e Clóvis Vieira. O grupo nomeia o hormônio da Dopamina e seus efeitos no organismo quando escreveram “A dopamina, faz ferver meu coração, de alegria a sonhar”. A dopamina influencia na motivação, na atenção, na determinação e no prazer durante a realização das atividades físicas, principalmente ao começar a se exercitar (MARRA, 2023).

Por meio de exercícios, a liberação da dopamina no corpo pode favorecer a hipertrofia, saúde intestinal, memória e controle da motricidade. Além disso, estimula a prevenção ao envelhecimento precoce, principalmente das células do sistema nervoso (MARRA, 2023).

Entretanto, nenhum dos dois grupos abordou o processo da sinapse química como explicação científica para a liberação dos hormônios a partir da dança do frevo. Nesse sentido, podemos dizer que tanto nas respostas dos grupos à ficha de questões quanto nas paródias elaboradas, os estudantes não expressaram compreensões sobre sinapse química, ou seja, sobre a explicação química da relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios.



CONCLUSÕES

A partir dos resultados desta pesquisa, podemos destacar alguns aspectos quanto às compreensões de estudantes sobre relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar Química, Arte e Educação Física a partir da temática Frevo.

Um primeiro aspecto foi o fato da temática Frevo despertar o interesse e a participação dos estudantes ao longo do desenvolvimento da intervenção pedagógica, ao trazer uma pauta cultural e histórica da cidade que os estudantes moram. Logo, a contextualização a partir de um tema da vivência dos estudantes se constitui como um aspecto que deve ser considerado.

Adicionalmente, compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios foram identificadas. Isso porque todos os grupos indicaram alguns hormônios que podem ser liberados na dança, como, por exemplo, dopamina, serotonina, ocitocina, endorfina e adrenalina. Três dos quatro grupos, portanto a maioria, compreendem que a dança favorece para a liberação de hormônios.

Dessa forma, intervenções pedagógicas interdisciplinares, como a desenvolvida nesta pesquisa pode contribuir para uma compreensão mais ampla pelos estudantes de temas e conteúdos relativos à Química e às outras disciplinas escolares. Destacamos que a intervenção pedagógica desenvolvida nesta pesquisa na perspectiva interdisciplinar entre Química, Educação Física e Arte a partir da temática Frevo contribuiu para a abordagem de diferentes conteúdos, os quais, em conjunto, estavam relacionados ao frevo como expressão artística (disciplina de Arte), ao movimento da dança do frevo (disciplina de Educação Física) e às reações químicas realizadas no cérebro que contribuem para que os hormônios da felicidade sejam liberados quando as pessoas dançam.

Contudo, os estudantes não souberam explicar liberação dos hormônios do ponto de vista químico a partir do processo de sinapse química, mesmo participando de uma aula expositiva dialogada sobre esse processo. Nessa perspectiva, outras pesquisas podem ser desenvolvidas para contribuir com essa dificuldade expressada pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Edenia; SOUZA, Thiago A.; FIRME, Ruth N. **Construindo o novo ensino médio: projetos interdisciplinares – química**. 1ª edição. São Paulo. Ed. Editora do Brasil. 2020.



AUGUSTO, Thaís G. S. **A Interdisciplinaridade na Educação em Ciências: Professorem de Ensino Médio em Formação em Serviço**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Universidade Estadual de Paulista. Bauru, 2004.

ARAÚJO, Rita de Cássia B. Carnaval do Recife: a alegria guerreira. **Revista Estudos Avançados** – Universidade de São Paulo. São Paulo. v. 11. n. 29. p. 203-216. 1997. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/8980> Acessado em: 01 de setembro de 2023.

BERNADINO, Edimar J.; REIS, Leilane S.; SILVA, Vanezia; ALVES, Marcus V. P. Secretaria da Educação do Paraná. **A dança no contexto da Educação Física, na visão de professores de Ensino Infantil e Fundamental de Roraima – MG**. Paraná, 2012.

BORGES, Roger et al. **Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação**. Química Nova na Escola, v. 43, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160255>. Acesso em: 7 set. 2023.

BRASIL. Ministério de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CACHAPUZ, Antônio F. Arte e Ciência no Ensino das Ciências. **Revista Interações**. Portugal. v. 10. n. 31. p. 95 – 106. 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372> Acessado em: 29 de agosto de 2023.

CARDOZO, Solange de A.; QUEIROZ, Glória R. P. C. A Dança do universo: 30 anos de um projeto na parceria universidade-escola. In: OLIVEIRA, Roberto D. V. L.; SILVA, Camila S. **Química e Arte para um Ensino Humanizado**. Ed. 1. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 12-24. Disponível em: https://lfeditorial.com.br/wp-content/uploads/2023/02/Livro_Quimica-e-Arte-para-um-ensino-humanizado.pdf. Acesso em: 21 de março de 2023.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 2005.

Comitê de Ética em Pesquisa. **Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Pernambuco. 2021. Disponível em: <http://www.cep.ufrpe.br/br/documentos>. Acessado em: 05 de junho de 2023.

COSTA, A. J. S. A importância da atividade física e da alimentação no processo de emagrecimento. **Revista Virtual EF Artigos**. Rio Grande do Norte, Natal. v. 01 n.13. 2003. Disponível em: <http://efartigos.atSPACE.org/otemas/artigo1.html> acessado em 02 de março de 2023.

COSTA, Francisco J. **Arte e Química: o uso do teatro como ferramenta interdisciplinar para tornar o ensino de química mais atraente aos estudantes da primeira série do Ensino**



Médio. 2019. Tese (Dissertação de Mestrado) – Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

DAMIANI, Magda F. et al. Discutindo pesquisas do tipo Intervenção Pedagógica. **Cadernos de Educação**, Universidade Federal de Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

DOCUMENTÁRIO – Frevo Dança. Quito Ribeiro; Flaira Ferro; Antônio Nóbrega. Paço do Frevo, 2020. 1 vídeo (26min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RejGDjV3hF0>. Acessado em: 10 de jun 2023.

FERREIRA, Fábio S. **A relação entre Química da felicidade, Química do estresse, liderança, motivação e confiança organizacional.** Dissertação de Mestrado – Pós-Graduação em Gestão de Negócios Empresariais – Instituto Universitário de Lisboa. São Paulo, 2018.

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa.** 15ª edição. São Paulo. Ed. Papirus, 2008.

FREITAS FILHO, João et al. **Relato de uma experiência pedagógica interdisciplinar: experimentação usando como contexto o rio Capibaribe.** Química Nova na Escola, v. 35, n. 4, p. 247-254, 2013.

MARRA, Alexandre R. Quais são os hormônios liberados na atividade física? Confira seus efeitos. In: Hospital Israelita Albert Einstein. **Vida Suadável: o blog de Einstein.** São Paulo. 26 de jun de 2023. Disponível em: <https://vidasaudavel.einstein.br/hormonios-liberados-na-atividade-fisica/>. Acessado em: 01 de set de 2023.

MESQUITA, Nyuara A. S.; SOARES, Márlon H. F. B. Tendências para o Ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das licenciaturas em química em Goiás. **Revista Ensaio.** Belo Horizonte. v. 14. n. 01. p. 241-255. Jan-abr 2012.

OLIVEIRA, Antonio Leonilde de et al. **O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química.** Química Nova na Escola, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160109>. Acesso em: 7 set. 2023.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Recife: Ed. Bagaço, 2005.

SCARPATO, Marta Thiago. Dança educativa: um fato em escolas de São Paulo. **Cadernos Cedes.** Campinas, SP. Ano XXI, n. 53, abr. 2001.

SILVA, Camila; FELIPE, André. **A Cultura carnavalesca enquanto patrimônio cultural imaterial: uma análise das ações de preservação e disseminação do Frevo na cidade do Recife.** In: XLI Encontro Nacional de Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência e Gestão da Informação (ENEBD). Anais. Rio de Janeiro. Repositório Institucional Universidade Federal Fluminense. 2018. 16p.



NASCIMENTO, M.; FIRME, R.

SOUSA, Ana C. F. **Envelhecimento Saudável e Atividade Física:** A dança na qualidade de vida dos idosos. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) - Faculdade Regional de Alagoinhas – UNIRB, Bahia, 2019.

SOUZA, N. C. de., HUNGER, D. A. C. F., CARACMASCHI, S. O ensino da dança na escola na ótica dos professores de Educação Física e de Arte. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n. 3, 2014.

STORTI, Ana R. **A composição de paródias musicais como recurso didático para o ensino de química orgânica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina, PR, 2016.

