



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARÍLIA MACÁRIO SIMÕES DO NASCIMENTO

**A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS EM UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA, ARTE E EDUCAÇÃO FÍSICA A PARTIR
DA TEMÁTICA FREVO**

RECIFE

2023

MARÍLIA MACÁRIO SIMÕES DO NASCIMENTO

**A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS EM UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA, ARTE E EDUCAÇÃO FÍSICA A PARTIR
DA TEMÁTICA FREVO**

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Professora Orientadora: Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme

RECIFE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N244b Nascimento, Marília Macário Simões do
A Bioquímica dos hormônios em uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre Química, Arte e Educação Física a partir da temática Frevo / Marília Macário Simões do Nascimento. - 2023.
48 f. : il.
- Orientadora: Ruth do Nascimento Firme.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, 2023.
1. Ensino de Química. 2. Interdisciplinaridade. 3. Frevo. 4. Dança. 5. Hormônios. I. Firme, Ruth do Nascimento, orient.
II. Título

CDD 540

**A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS EM UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA, ARTE E EDUCAÇÃO FÍSICA A PARTIR
DA TEMÁTICA FREVO**

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovada em: 11 de setembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme
DQ/UFRPE
Orientadora

Profa. Dra. Angela Fernandes Campos
Examinadora interna - DQ/UFRPE

Profa. Ma. Franciana Pereira dos Santos
Examinadora externa - Secretaria de Educação de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me feito chegar até aqui. Que escolheu mais que eu mesma a minha profissão e me deu toda força para perseverar nesse longo e gratificante percurso. Obrigada Jesus por ter conduzido todos os meus passos, ter feito até os dias mais difíceis se tornarem leves e por ter aberto muitos caminhos para que eu tivesse uma boa formação. E Obrigada Nossa Senhora por ter estado ao meu lado nesse processo, intercedendo e protegendo minha vida.

Agradeço a minha Orientadora Ruth do Nascimento Firme, que contribuiu muitas vezes na minha jornada acadêmica, não somente agora no fim e que por isso se tornou uma grande referência para mim no âmbito profissional. Obrigada por todos os conselhos, ensinamentos e por toda a ajuda na construção e organização desse Trabalho de Conclusão de Curso e tantos outros.

Agradeço a minha família, meus pais e meus irmãos que sempre me apoiaram, estiveram ao meu lado, passaram junto comigo por todos os “perrengues”, por todas as noites que chegava super tarde da faculdade, por todas as madrugadas estudando, por toda a ajuda até para montar meus trabalhos. Amo vocês!

Agradeço a Anna Caroline, Thais Maria, Mônica Ketherine, Alexandre Junior, Ismael Lucas, Isabelly Laís, Maria Clara Ferreira, Camylla Borges, Manuela Slauta, Beatriz Lima: vocês são muito especiais para mim hoje e sempre, o incentivo de vocês foi importante para eu chegar aqui hoje. Por todos os choros compartilhado, momentos de desabafo, mas também de felicidades quando uma conquista vinha, por todos os abraços e sorrisos divididos. Eu amo vocês!

E por fim, agradeço a Universidade Federal Rural de Pernambuco, minha Ruralinda, por ter sido minha segunda casa nesses 5 anos de graduação. Por ser uma instituição tão completa e que me trouxe muitas oportunidades para ter uma boa formação profissional.

Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.

- Paulo Freire

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 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). 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, em suas concepções prévias, compreende que a dança favorece a liberação de hormônios, tais como dopamina, serotonina, ocitocina, endorfina e adrenalina, entretanto, não sabem explicar quimicamente a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios; 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.

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 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 (stage 1); intervention evaluation method (stage 2). From the analysis we can say that: the students expressed different perceptions of frevo, focused on frevo as a dance, culture and expression; the majority of students, in their previous conceptions, understood that dancing favors the release of hormones, such as dopamine, serotonin, oxytocin, endorphin and adrenaline, however, they did not know how to chemically explain the relationship between frevo dancing and the biochemistry of hormones; 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

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA	12
2.2 QUÍMICA, ARTES E EDUCAÇÃO FÍSICA NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR	16
2.2.1 A dança do frevo e a bioquímica dos hormônios	17
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA.....	22
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	22
3.3 ETAPAS DA PESQUISA	23
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	27
3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE FREVO	29
4.2 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A DANÇA DO FREVO E A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS	33
4.3 ANÁLISE DOS AVANÇOS AS COMPREENSÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A DANÇA DO FREVO E A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	44
ANEXOS	48

1. INTRODUÇÃO

O interesse para o desenvolvimento desta pesquisa surgiu a partir das experiências que a pesquisadora, autora desta monografia, realizou no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e no Programa de Residência Pedagógica (PRP) nos quais foi bolsista. Foi a partir de atividades vivenciadas nestes programas que a pesquisadora teve contato com o Ensino de Química ligado a Arte, em especial a arte Pernambucana. Isso despertou grande interesse em continuar com sua área de pesquisa retratando a cultura do estado em que a pesquisadora mora.

Segundo Augusto (2004), a interdisciplinaridade não se configura como uma oposição à prática disciplinar, mas surge como uma forma de complementar as práticas ditas tradicionais ou fragmentárias. Para essa autora, quando ocorre troca, cooperação e integração entre as disciplinas de modo que as fronteiras entre elas se tornem invisíveis, a complexidade do objeto de estudo se destaca.

A interdisciplinaridade é o foco de discussão em diversos trabalhos. No âmbito das pesquisas no Ensino de Química, temos o trabalho de Freitas Filho *et al* (2013) cujo título é Relato de uma Experiência Pedagógica Interdisciplinar: Experimentação Usando como Contexto o Rio Capibaribe. Neste trabalho, o objetivo 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, 2013, p. 249). Segundo os autores, a intervenção interdisciplinar desenvolvida contribuiu para a integração dos conteúdos da química, física e biologia

No trabalho de Oliveira *et al* (2018), intitulado “o jogo educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química”, os autores analisaram a confecção e aplicação de um jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino da tabela periódica. Em seus resultados, Oliveira *et al* (2018, p. 96) salientam “que a integração das disciplinas de química, história e língua portuguesa tornou mais enriquecido o conteúdo estudado, isso reforça que a interdisciplinaridade pode ser uma abordagem metodológica possível”.

Borges *et al* (2021, p. 306) em seu trabalho intitulado 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”. Os autores destacam a relevância da experimentação para a aprendizagem e

destacam os questionamentos norteadores para a visualização holística do fenômeno pelo estudante.

Portanto, a partir dos resultados dos trabalhos apresentados, podemos destacar diferentes contribuições quando se desenvolve o ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar.

Nesta pesquisa, optamos por abordar o ensino de Química com as disciplinas de Arte e Educação Física numa perspectiva interdisciplinar a partir da temática frevo. Isso porque, na cultura pernambucana frevo é um dos destaques.

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.” O Frevo surgiu no século XIX, como um meio de resistência as lutas sociais que vinham sendo enfrentadas em Pernambuco, onde as classes mais pobres eram vigiadas e controladas pela polícia militar que era acionada pela elite. 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).

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. 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).

Na dança do frevo, como ocorre em outros tipos de dança, há a liberação de substâncias (hormônios) no corpo que dão a sensação de prazer. Esse processo envolve a movimentação de neurônios (reações químicas) sendo responsável pela produção de sentimentos e emoções (BREUNING, 2015; SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018). Os hormônios liberados nesse processo, são endorfina, dopamina, serotonina e ocitocina, por exemplo. 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.

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, delimitou-se como objetivo geral 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.

Como objetivos específicos delimitamos os seguintes:

- Identificar percepções dos estudantes sobre o frevo.
- Analisar as concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios.
- Analisar se houve avanço das compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios.

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

Esta monografia tem a seguinte organização: esta introdução, fundamentação teórica, metodologia, resultados e discussão, e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico discutimos sobre a interdisciplinaridade e o ensino de Química, sobre a contextualização como estratégia didática para a interdisciplinaridade e sobre a Química, a Arte e a Educação Física numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar a partir da temática frevo.

2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA

A interdisciplinaridade no âmbito educacional surgiu em meados da década de 1960 na Europa, especialmente na França e Itália, quando alguns movimentos estudantis universitários foram realizados para discutir sobre os processos educativos, sendo eles contrários à excessiva especialização dos saberes (FAZENDA, 2008). Os estudantes consideravam como fator alienante, restritiva e limitante para a construção do conhecimento em relação às questões do cotidiano. Foi a partir da década de 1970 que esse tipo de debate chegou ao Brasil, de início 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).

Mas foi somente após a formulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e o 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 partir desses documentos a educação básica passou a ser não somente um preparatório para o ensino superior, mas sim um ensino que ajude o jovem a se formar como cidadão tendo compreensões sobre a vida como um todo, se tornando ativos e participativos na sua construção de conhecimento cultural, político, econômico e social e não somente científico, conforme citação:

O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural (BRASIL, 2002, p. 7).

Posteriormente, foi-se criado o documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com o intuito de definir o conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, e a interdisciplinaridade está presente neste documento. Na BNCC (2017) a

interdisciplinaridade é trazida como forma de articular as disciplinas para fortalecer a competência pedagógica contribuindo para um ensino mais dinâmico, interativo e colaborativo:

[...] decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. (BRASIL, 2017, p. 16).

O Ensino de Química, desta forma, é incluído na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na BNCC, na qual a Química se une com a Biologia e a Física para abordar conhecimentos científicos e conceituais da área, de uma forma contextualizada, e assim contribuir para um ensino voltado a vivência do estudante, conforme trechos deste documento transcritos:

[...] a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2017, p. 547).

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (BRASIL, 2017, p. 549).

Assim, pode-se dizer que a interdisciplinaridade na BNCC vem como um eixo mobilizador para contribuir com o ensino contextualizado, de modo a ampliar a aprendizagem na formação básica a partir de interações e relações entre diversas disciplinas.

Segundo Fazenda (2011, p. 51),

A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa (FAZENDA, 2011, p.51).

Entretanto, ainda hoje em dia, os professores das ciências da natureza, por exemplo, têm dificuldades de abordar os conteúdos de sua disciplina na perspectiva interdisciplinar. A nosso ver esta questão pode estar relacionada a lacunas da formação docente sobre a interdisciplinaridade.

Mas, vale ressaltar que, 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)

Em outras palavras o professor precisa construir essa atitude diante do conhecimento para adotar a perspectiva interdisciplinar em sua prática docente.

A interdisciplinaridade não se configura como uma oposição à prática disciplinar, pelo contrário, ela surge como uma forma de complementar as práticas ditas tradicionais ou fragmentadas, uma vez que compreende troca, cooperação e a integração entre as disciplinas de modo que as fronteiras entre elas sejam minimizadas para que a complexidade do objeto de estudo se destaque (AUGUSTO, 2004).

Como destaca Zabot (2014, p. 15), “o conhecimento não se constrói em volumes separados, mas por conexões e interconexões entre saberes, em um processo interdisciplinar sem limites rígidos ou preestabelecidos”.

Paviani (2008, p. 41), acrescenta que:

a finalidade da interdisciplinaridade é de ampliar uma ligação entre o momento identificador de cada disciplina de conhecimento e o necessário corte diferenciador. Não se trata de uma simples deslocação de conceitos e metodologias, mas de uma recriação conceitual e teórica (PAVIANI, 2008, p. 41).

Dessa forma, quando diferentes disciplinas são abordadas de forma interdisciplinar para o estudo de uma temática que faz parte da vida cotidiana do estudante, pode-se fazê-los entender que as disciplinas escolares têm conteúdos que podem ser articulados, despertá-los para o entendimento de que o que é estudado na escola tem sentido e pode ser aplicado em sua vida.

Atrelado a interrelação entre diferentes disciplinas a partir de um tema, considera-se que:

[...] o aprendizado deve ser planejado desde uma perspectiva a um só tempo multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares (BRASIL, 2002, p. 9).

Esse aspecto corrobora com Fazenda (2011, p. 36) quando afirma que:

“Interdisciplinaridade não é algo que se ensine ou que se aprenda, mas algo que se ‘vive’ e considera que ‘é fundamentalmente uma atitude de espírito’”. Atitude feita de curiosidade, de abertura, de sentido de aventura, de intuição das relações existentes entre as coisas e que escapam à observação comum. (FAZENDA, 2011, p. 36-37).

Para o ensino de Química, Costa (2019, p. 19), considera que:

Falar em interdisciplinaridade no ensino de Química é considerar que os objetivos de aprendizagem destas disciplinas precisam estar alinhados com os objetivos das demais disciplinas, pelo menos da área de ciências da natureza, no que tange ao desenvolvimento do estudante como ser crítico e que poderá utilizar o conhecimento químico para solução de problemas em seu cotidiano (COSTA, 2019, p. 19).

De acordo com Pombo (2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020) a interdisciplinaridade pode ser entendida de diferentes maneiras no sentido epistemológico e no sentido pedagógico. No âmbito das práticas pedagógicas, a interdisciplinaridade pode ser caracterizada por meio de diferentes práticas: prática de importação; prática de cruzamento; prática de convergência; prática de descentração; prática de comprometimento.

A prática de importação ocorre 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).

A prática de cruzamento ocorre determinados problemas que para serem resolvidos envolvem diferentes disciplinas, uma vez que uma determinada disciplina não dá conta da resolução dos problemas em questão, como, por exemplo, o estudo do metabolismo alimentar dos humanos (POMBO, 2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020).

A prática de convergência se refere a um estudo interdisciplinar por áreas que envolvem convergências, como, por exemplo, o estudo de produção de energia pode convergir para a área das ciências da natureza, ciências geográficas, ciências históricas e políticas (POMBO, 2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020).

A prática de descentração está voltada para uma descentralização das disciplinas, ou seja, esta prática ocorre quando o estudo de um determinado problema não pode ser realizado “apenas no âmbito de disciplinas tradicionais, pela sua abrangência, natureza e importância para as gerações futuras, para a preservação do planeta e o bem comum”, como, por exemplo o estudo do desenvolvimento de vacinas (POMBO, 2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020, p. 111).

E a prática de comprometimento ocorre quando o problema em estudo demanda soluções imediatas, urgentes, “mas que muitas vezes não contam com posturas convergentes, e existem resistências aos esforços dedicados para a solução, como, por exemplo, a produção de armas químicas (POMBO, 2008 *apud* AMARAL; SOUZA; FIRME, 2020, p. 112).

Nesta pesquisa, entendemos que foi adotada a prática de importação, visto que no âmbito 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.

Adicionalmente, abordar o ensino de Química na perspectiva interdisciplinar pode contribuir, por exemplo, para mudar a concepção de que esta disciplina é considerada “chata” e que não tem “nada a ver com o cotidiano”, além de desmistificar a ideia de que no ensino de Química só se trabalha cálculos difíceis.

2.2 QUÍMICA, ARTES E EDUCAÇÃO FÍSICA NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Historicamente, as aproximações entre Arte e Ciência não são novas. “O paradigma desta aproximação remonta à obra de Leonardo da Vinci (século XVI), como paradigma do homem renascentista, transversal nos seus conhecimentos e referência histórica fundamental desta proposta de conhecimento transversal” (CACHAPUZ, 2014, p. 98).

Na contemporaneidade, um ensino com acesso a múltiplas formas culturais de representação simbólica socialmente construídas, convertendo diferentes sistemas culturais de representação em instrumentos de conhecimento (FREIRE, 1996), requer apropriar-se de novas formas de aprender e de se relacionar com o conhecimento.

No âmbito escolar, a relação entre Artes e a Química pode potencializar a imaginação do estudante e garantir uma relação mais dinâmica e convergente dos conhecimentos abordados, de forma que possibilita mais significado e entendimento aos conteúdos e, conseqüentemente, maior desenvolvimento do raciocínio lógico e aprendizagem (COSTA, 2019).

Neste sentido,

A interação entre o homem e o universo avança quando a ciência e a arte se aproximam em um processo de aquisição de saberes, de apreensão de conhecimento e de significados sobre o mundo e a própria vida, fazendo ampliar formas de pensamento e convivência. Ciência e arte são “centros geradores de cultura” (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2013 *apud* CARDOZO; QUEIROZ, 2023, p.13).

Portanto, 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.

Por outro lado, o ensino de Química, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, pode contribuir para que os estudantes se apropriem de significados da Educação Física, e esta pode contribuir para a apropriação de significados da Química.

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, consideramos o ensino de Química interdisciplinar com a Arte e a Educação Física a partir da dança, partindo do entendimento de que a dança (atividade física e manifestação artística) promove a liberação de hormônios e este processo pode ser explicado pela Química.

2.2.1 A dança do frevo e a bioquímica dos hormônios

Optamos pela dança considerando que pouco se pensa em considerá-la para o 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 (SCARPATO, 2001).

Para Bernardino *et al* (2012, p. 4):

Por meio da dança o aluno experimenta um meio de expressão diferente da escrita. Ao falar com o corpo ele tem a possibilidade de falar consigo mesmo de outra maneira e melhorar a autoestima. O simples prazer de movimentar alivia o stress diário e a tensão escolar (BERNARDINO *et al*, 2012, p. 4).

Adicionalmente, a dança está presente na cultura pernambucana em seus vários tipos: o forró, o maracatu, o frevo, o “piseiro”, brega funk entre outras. Mas, nesta pesquisa, optamos pelo frevo como temática para desenvolver o ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar articulada com a Arte e a Educação Física. Justificamos essa opção considerando o frevo como uma dança cultural valorizada no estado de Pernambuco, além de ser uma dança alegre e que desperta muitas emoções que ajudam estudar a bioquímica dos hormônios da felicidade (endorfina, dopamina, serotonina e ocitocina).

O frevo é um ritmo carnavalesco que se tornou Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade. O frevo surgiu no final do século XIX, no Carnaval, em um momento de transição e efervescência social no Brasil, especialmente em Pernambuco, como uma grande expressão cultural das classes populares e é classificado em três tipos: frevo de rua, frevo canção e frevo

de bloco (Site Neoenergia. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/w/frevo-patrimonio-cultural-imaterial-da-humanidade>).

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).

Segundo Damásio (2004) citado por Ferreira (2018, p. 10), as emoções são "uma coleção de respostas químicas e neurais que formam um padrão distinto". Nossos pensamentos e sentimentos, como amor, ódio, ganância, carinho, preocupação, felicidades, tristezas, por exemplo, são produzidas devido ao funcionamento do cérebro humano, sendo o neurônio sua principal unidade de funcionamento (CALABREZ, 2016 *apud* FERREIRA, 2018, p. 9).

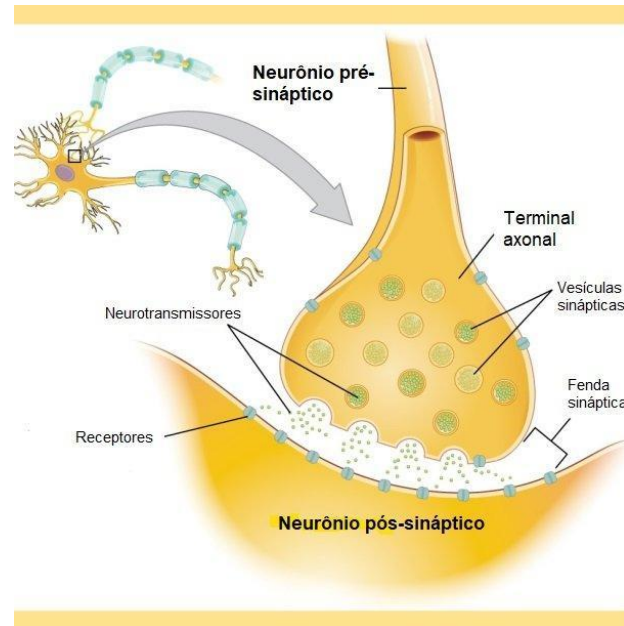
Os neurônios são células constitutivas do cérebro, sendo ativos no sistema nervoso. É a partir dessas células que se envia e se recebe sinais que permitem movimentar os músculos, pensar, formar memórias, sentir e muito mais. Portanto,

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

A sinapse química se inicia com os neurotransmissores, substâncias químicas produzidas dentro do neurônio pré-sináptico e carregam as informações que precisam ser levadas para o neurônio pós-sináptico para gerarem alguma ação no corpo (Disponível em: <https://www.significados.com.br/sinapse/>), conforme ilustramos na figura 1.

Figura 1: ilustração da formação da sinapse química



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

Segundo Sinek (2016a), 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.

De acordo com Barrington (2017) citado por Ferreira (2018, p. 11), “o termo hormônio é derivado do grego *hormaein*, que significa “pôr em movimento”. Refere-se a uma substância química que tem um efeito regulador sobre um determinado órgão ou órgãos”.

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 (hormônio da resposta a dor) são hormônios para mascarar a dor que nos ajudam a superar situações difíceis, e geralmente são produzidas “naturalmente nos neurônios em resposta à dor e ao estresse, ajudando no alívio da ansiedade e da depressão” (SINEK, 2016 *apud* FERREIRA, 2018, p. 19).

A endorfina é o hormônio do crescimento GH e é liberado na prática de exercícios. “A endorfina 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”, e ao ser liberada, traz relaxamento para o corpo, dando a sensação de prazer e bem-estar, sendo um potente agente anabólico que estimula o crescimento tecidual, cartilaginoso e ósseo (COSTA, 2003, p. 3).

O segundo hormônio da felicidade é a dopamina. A dopamina (hormônio da motivação) é ativada quando são estabelecidas metas e as alcançamos, fazendo com que nos sintamos bem

quando terminamos uma tarefa ou atingimos um objetivo. A dopamina é um neurotransmissor que motiva a atingir nossos objetivos, 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). Vale ressaltar que a ocitocina pode ser classificada como o hormônio do amor, o hormônio do carinho, química da conexão, hormônio do aconchego (ZAK, 2011, 2013 *apud* FERREIRA, 2018).

Por fim, 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).

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

3. METODOLOGIA

Caracterizamos a pesquisa realizada como qualitativa. A abordagem qualitativa, segundo Chizzotti (2005), parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissolúvel entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. Dessa forma, segundo este autor, o conhecimento não se reduz a um aglomerado de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerente e neutro, está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações (CHIZZOTTI, 2005).

Oliveira (2005) corrobora ideias de Chizzotti, dizendo que:

[...] 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).

Nesse sentido, podemos compreender que uma abordagem qualitativa é caracterizada como sendo uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e as características das informações obtidas por meio de observações, questionários e entrevistas, entre outros (ANDRÉ, 1995 *apud* TEIS, 2006).

A pesquisa em tela, além de qualitativa, foi uma pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica. Este tipo de pesquisa envolve planejamento e implementação de interferências que auxiliam no avanço, na melhoria do processo de ensino e aprendizagem do sujeito que participou ativamente dele, e *a posteriori*, a avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI *et al*, 2013).

De acordo com Damiani *et al* (2013, p. 58) citando Gil (2010):

As pesquisas do tipo intervenção pedagógica são aplicadas, ou seja, têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos. Elas se opõem às pesquisas básicas, que objetivam ampliar conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios práticos (GIL, 2010 *apud* DAMIANI *et al*, 2013, p. 58).

Ainda 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.

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da Rede Particular de Ensino, localizada em Olinda - Pernambuco. A escola foi escolhida considerando que foi nela que a professora-pesquisadora, autora dessa monografia, realizou o Estágio Supervisionado Obrigatório e conhecia seu funcionamento. Adicionalmente, as aulas de Química, Artes e Educação Física do Ensino Médio eram ministradas no mesmo turno, o que facilitou aos professores dessas disciplinas disponibilizarem suas aulas para o desenvolvimento desta pesquisa.

Além disso, por ser uma instituição que tem como base de ensino educacional a criação de intervenções pedagógicas e metodologias de ensino inovadoras, o desenvolvimento da pesquisa não iria ser algo diferente da dinâmica da escola. Portanto, destacamos que a professora-pesquisadora teve apoio tanto da coordenação pedagógica, como do corpo docente e estudantil para a realização da pesquisa na escola em tela.

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa vinte e seis estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Os participantes 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. Os vinte e seis estudantes foram divididos em quatro grupos onde o primeiro e terceiro grupo continha 6 pessoas e o segundo e quarto grupo era composto por 7 pessoas. Foi deixado que os próprios estudantes escolhessem seus colegas de grupo, para que assim, durante os debates, eles se sentissem familiarizados com os integrantes do grupo e assim se sentirem livres e acolhidos para apresentar suas opiniões e hipóteses.

A escola tem seu currículo baseado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Uma das habilidades da BNCC que contempla o conteúdo mediadores químicos naturais de bem-estar (endorfina, dopamina, serotonina e ocitocina) é abordado na competência específica 2:

(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (BRASIL, 2017, p. 557).

Vale ressaltar que no novo ensino médio, a bioquímica não é definida em uma série específica. Mas, na escola em tela esse conteúdo é abordado no 3º ano do Ensino Médio.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Damiani et al. (2013, p. 60) afirmam que “[...] nos relatórios desse tipo de pesquisa, na parte dedicada a apresentar o método, devem ser identificados e separados esses dois componentes principais: o método da intervenção (método de ensino) e o método da avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito)”.

Nesse sentido, conduzimos a pesquisa a partir de duas etapas metodológicas: método da intervenção (1ª etapa); método da avaliação da intervenção (2ª etapa).

1ª etapa: Método da intervenção

Na primeira etapa, o método da intervenção, contemplamos as ações de planejamento e de aplicação da intervenção.

➤ Planejamento:

No planejamento da intervenção pedagógica propomos dois momentos que contemplaram quatro aulas de 50 minutos cada uma, sendo uma aula no momento 1 e três aulas no momento 2.

No momento 1, inicialmente, foi abordado o frevo, um ritmo musical que se tornou patrimônio cultural imaterial da humanidade e teve origem em Pernambuco, como contexto cultural de Pernambuco e de Olinda, onde a maioria dos estudantes mora. A ideia foi a de despertar o interesse deles em participar da intervenção pedagógica. Optamos pela temática frevo, considerando o interesse da professora-pesquisadora de abordar a cultura pernambucana em sua monografia.

Nesse sentido, no momento 1, foram colocadas aos estudantes, organizados em grupos, os seguintes questionamentos: 1. O que é o frevo para vocês? 2. O frevo é uma atividade física? 3. O frevo é arte? 4. Como surgiu o frevo? Essas perguntas foram lançadas pela professora/pesquisadora e proporcionaram o primeiro debate com os estudantes. A partir das respostas deles foi construída uma Nuvem de Palavras por meio da plataforma Mentimeter (disponível em <https://www.mentimeter.com/pt-BR>). Na nuvem de palavras aparecem aquelas palavras mais recorrentes. Essa atividade de debate e produção da nuvem de palavras teve duração de dez minutos cujo objetivo foi o de identificar as percepções dos estudantes sobre o frevo.

Em seguida foi desenvolvida com os estudantes uma oficina do frevo. Na oficina foram abordadas a dança do frevo, notícias sobre o frevo em várias épocas, vídeos sobre a história do frevo e marchas carnavalescas. A duração da oficina foi de quarenta minutos.

No momento 2, inicialmente, 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? Em seguida, os estudantes foram organizados em pequenos grupos de 4 ou 5 componentes para discutirem e responderem às respectivas questões. Essa atividade correspondeu a uma aula de cinquenta minutos e teve o objetivo de identificar as concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios.

Em seguida, a professora/pesquisadora ministrou uma aula expositiva dialogada 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. Essa aula teve duração de cinquenta minutos e o objetivo foi o de discutir sobre a bioquímica desses hormônios.

Finalmente, foi realizada uma atividade avaliativa. A atividade 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* STORT, 2016).

Após a elaboração das paródias, os grupos apresentaram suas produções para o grande grupo. Justificamos a escolha da elaboração de paródias como atividade avaliativa considerando que por meio de paródias de marchas musicais carnavalescas os estudantes

abordariam o conteúdo trabalhado sem perder a relação com a temática frevo. Além de estimular a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia dos estudantes. O objetivo desta atividade foi a de avaliar o avanço das concepções dos estudantes sobre o conteúdo a Bioquímica dos Hormônios.

Apresentamos uma síntese da intervenção pedagógica planejada para o desenvolvimento desta pesquisa no quadro 1.

Quadro 1: Síntese da intervenção pedagógica

SÍNTESE DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA					
	Momentos	Objetivo de ensino	Conteúdo	Atividades	Recursos
1ª aula	Momento 1 Debate Oficina do frevo	Identificar concepções dos estudantes sobre o frevo.	Frevo	Debate a partir de questões sobre o frevo. Produção da nuvem de palavras. Aula de dança do frevo. Apresentação de vídeos sobre a história do frevo e músicas de frevo Exposição de notícias jornalísticas sobre o frevo.	Internet Notebook Celulares Caixa de som
2ª aula	Momento 2 Resolução de Questões.	Identificar as concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios.	A Bioquímica dos hormônios.	Resolução de ficha de questões.	Ficha Quadro Piloto
3ª aula	Momento 2 Aula Expositiva sobre a Bioquímica dos hormônios.	Discutir sobre a Bioquímica dos hormônios.	A Bioquímica e os tipos de hormônios que são trabalhados na dança	Aula expositiva dialogada.	Datashow Notebook Slides
4ª aula	Momento 2 Avaliação.	Avaliar dos avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios	A Bioquímica dos hormônios.	Produção de paródias de marchas carnavalescas sobre a Bioquímica dos hormônios. Apresentação das paródias produzidas pelos grupos.	Internet Datashow Caixa de som Folhas de ofício

Fonte: Autora (2023).

➤ Aplicação da intervenção pedagógica

Na aplicação da intervenção pedagógica foi necessária a diminuição do número de aulas para três aulas de 50 minutos cada. Essa redução no número de aulas ocorreu devido a ajustes necessários para a aplicação da intervenção. Portanto, a intervenção pedagógica foi aplicada em dois momentos subdivididos em três aulas, sendo uma aula no momento 1 e duas aulas no momento 2.

Na primeira aula foi realizado o debate a partir das questões sobre o frevo que se tornou o momento de identificação das concepções dos estudantes sobre o frevo. A turma foi dividida em 4 grupos de 6 e 7 pessoas para responder as questões apresentadas e produzir a nuvem de palavras a partir das respostas para tais questões. A ideia dos grupos considerou o debate entre as hipóteses dos participantes sobre o tema.

Por meio de todo o suporte dado pela escola e pelos professores, como disponibilizar os aparelhos tecnológicos como Datashow, computador, internet, caixa de som e a liberação da sala de dança da escola, conseguiu-se realizar a oficina em dois ambientes: dentro da sala de aula foi apresentado aos estudantes vídeos sobre a história do frevo, notícias jornalísticas falando sobre o frevo, apresentação das questões e montagem da nuvem de palavras a partir do site Mentimeter e na sala de dança os estudantes tiveram contato com as músicas do frevo e a aula de dança de frevo, aprendendo os passos mais marcantes do ritmo carnavalesco. Por ser uma escola particular o acesso a esses recursos tecnológicos foi facilitado.

Após a oficina do frevo, os estudantes permaneceram até o fim da intervenção pedagógica por este momento ter causado bastante interesse para eles. A disponibilidade da sala de aula bem equipada favoreceu para que ocorressem as demais aulas dando procedimento a intervenção pedagógica.

Na segunda aula foi realizada a apresentação da resolução de questões com base na bioquímica dos hormônios e sua relação com o frevo, juntamente com a aula expositiva dialogada sobre A Bioquímica e os tipos de hormônios que são trabalhados na dança.

Na terceira e última aula, as paródias carnavalescas foram produzidas pelos grupos e apresentadas para toda turma. Os grupos criados na primeira aula e que se permaneceram na segunda, foram os mesmos para a produção das paródias. Foi definido que cada grupo teria que escolher uma música de frevo, seja qualquer um dos três ritmos (de bloco, de rua ou de canção) para ter como base da nova música que eles iriam criar. 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 liberadas na dança do 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.

2ª Etapa: Método da Avaliação da Intervenção

De acordo com Damiani et al. (2013, p. 62) “o método de avaliação da intervenção tem o objetivo de descrever os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção”. O pesquisador deve apresentar os instrumentos utilizados para análise e justificar seu uso a partir das ideias provenientes dos referenciais teórico-metodológicos (DAMIANI *et al.*, 2013).

Segundo os autores, o Método da Avaliação da Intervenção tem como objetivo tratar o caráter investigativo da intervenção. A descrição dos instrumentos e a justificativa do seu uso traz o foco do autor como pesquisador da sua própria intervenção e, assim identificar os achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes e os achados relativos à intervenção propriamente dita. Para Damiani et al. (2013, p. 62):

Os achados relativos a avaliação da intervenção propriamente dita enfocam a análise da(s) característica(s) da intervenção responsável(eis) pelos efeitos percebidos em seus participantes. Tal análise discute os pontos fracos e fortes da intervenção, com relação aos objetivos para ela traçados e, caso se aplique, julga as modificações que foram introduzidas durante seu curso, frutos das constantes reflexões realizadas durante o processo interventivo (DAMIANI et al., 2013, p. 63).

Vale ressaltar que nesta pesquisa, quanto ao Método da Avaliação da Intervenção, voltamos o foco de análise para achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes, dado que temos o objetivo de analisar compreensões de estudantes sobre a Bioquímica dos hormônios no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre a Arte, a Educação Física e a Química a partir da temática frevo.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Para a produção de dados utilizamos como instrumentos: nuvem de palavras; fichas de respostas das questões dos grupos; e as paródias de marchas carnavalescas produzidas pelos grupos.

No quadro 2 apresentamos os objetivos específicos da pesquisa e os instrumentos de produção de dados utilizados.

Quadro 2: Objetivos específicos da pesquisa e os instrumentos de produção e dados

Instrumentos	Objetivos específicos
Nuvem de palavras	Identificar percepções dos estudantes sobre o frevo
Ficha de respostas das questões dos grupos	Analisar as concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios
Paródias de marchas carnavalescas produzidas pelos grupos	Analisar dos avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios

Fonte: Autora (2023).

3.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Quanto aos aspectos éticos da pesquisa foram consideradas as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal Rural de Pernambuco CEP/UFRPE, subordinado às diretrizes do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS/MS) e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Nesse sentido, 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 dele.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico discutimos os resultados da pesquisa. Inicialmente, analisamos as percepções dos estudantes sobre o frevo. Em seguida, foram analisadas as concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios. E posteriormente, foram analisados possíveis avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios.

4.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE FREVO

Para analisar as percepções dos estudantes sobre o frevo, consideramos as respostas deles às questões sobre o frevo na produção da nuvem de palavras.

Inicialmente, os estudantes foram questionados sobre: 1. O que é o frevo para vocês? 2. O frevo é uma atividade física? 3. O frevo é arte? 4. Como surgiu o frevo?

Para a 1ª questão (O que é frevo para vocês?) as respostas dos estudantes estão ilustradas na nuvem de palavras apresentada na figura 2.

Figura 2: Nuvem de palavras para a questão O que é frevo para vocês?



Fonte: Site Mentimeter, 2023. (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app/home>)

Com base na nuvem de palavras ilustrada na figura 2, as palavras mais recorrentes foram: dança, cultura e expressão. A partir dessa recorrência percebemos que os estudantes compreendem o frevo como uma dança, uma expressão e cultura. Silva e Felipe (2018) afirmam que “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.”

Antônio Nóbrega, cantor e dançarino nascido em Recife diz no documentário “Fredo Dança” que:

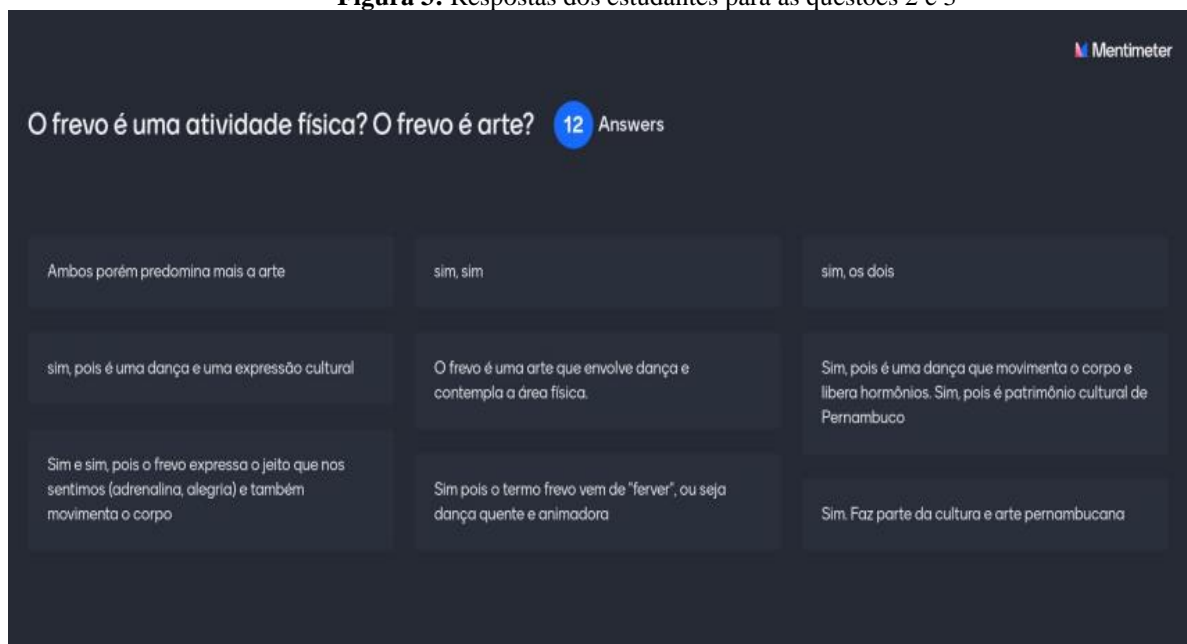
O frevo nasce da palavra fervedouro ‘uma confusão de dança’. Esse fervedouro tinha maior intensidade nas praças e com o tempo foi surgindo o gênero frevo. Uma dança assíncrona que deixa o corpo fluir que com o tempo foi se firmando os passos mais marcantes e que hoje são símbolos desse ritmo” (NÓBREGA, 2020).

O frevo surgiu no final do século XIX, no Carnaval, em um momento de transição e efervescência social no Brasil, especialmente em Pernambuco, como uma grande expressão cultural das classes populares e é classificado três tipos: Frevo de rua, frevo canção e frevo de bloco (Site Neoenergia. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/w/frevo-patrimonio-cultural-imaterial-da-humanidade>).

Adicionalmente, podemos destacar na nuvem da figura 1 outras palavras, como, por exemplo, amor, música, felicidade e ferver que sinalizam sentimentos bons dos estudantes diante do frevo. Ainda destacamos a associação que os estudantes fizeram entre o frevo e a dança, uma vez que é a partir da dança do frevo que a abordagem da bioquímica dos hormônios foi realizada.

Para a 2ª e 3ª questões (O frevo é uma atividade física? O frevo é arte?) as respostas dos estudantes estão ilustradas nas figuras 3 e 4

Figura 3: Respostas dos estudantes para as questões 2 e 3



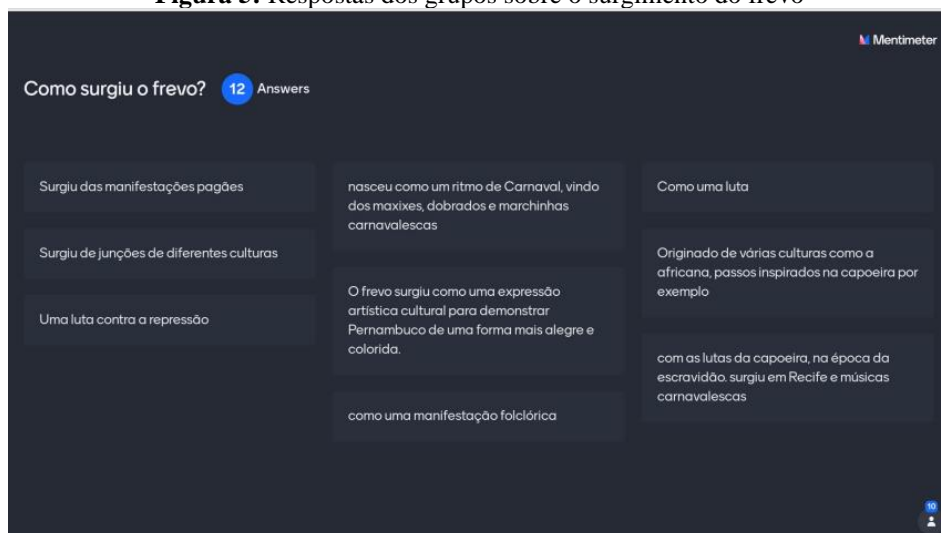
Fonte: Site Mentimeter, 2023. (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app/home>)

Figura 4: Respostas dos grupos para as questões 2 e 3

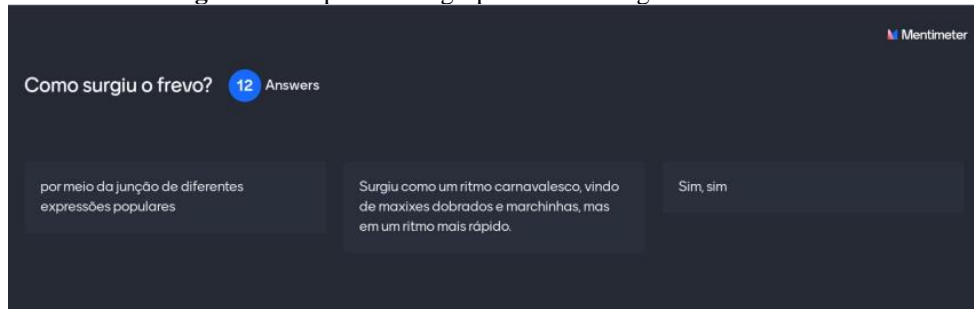
Fonte: Site Mentimeter, 2023. (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app/home>)

Os grupos de estudantes, de forma unânime, percebem o frevo como uma atividade física, considerando que envolve a dança e a dança envolve o movimento do corpo. O grupo 2, por exemplo, considera, a partir dos dados da figura 3, que “o frevo é uma arte que envolve uma dança e contempla a área física”. Adicionalmente, os grupos classificaram o frevo como arte a partir do entendimento de que envolve a questão cultural de Pernambuco e é uma forma de expressão – o que envolve a arte de certa forma, como podemos evidenciar na resposta do grupo 4: “sim, pois expressa uma cultura e uma dança, logo exige da atividade física e da arte de se expressar”, conforme dados ilustrados na figura 4.

Para a 4ª questão (Como surgiu o frevo?) as respostas dos estudantes estão ilustradas nas figuras 5 e 6

Figura 5: Respostas dos grupos sobre o surgimento do frevo

Fonte: Site Mentimeter, 2023. (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app/home>)

Figura 6: Respostas dos grupos sobre o surgimento do frevo

Fonte: Site Mentimeter, 2023. (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/app/home>)

A partir das respostas dos grupos apresentadas nas figuras 5 e 6, podemos destacar que os estudantes responderam que o frevo surgiu, por exemplo, das manifestações pagãs, da junção de diferentes culturas, de uma luta contra a repressão, de uma manifestação folclórica e das lutas de capoeira.

Vale ressaltar que nos três primeiros séculos de administração colonial, as autoridades públicas que atuavam em Pernambuco mantiveram uma postura de relativa tolerância com relação às manifestações culturais de rua, desde que se passassem de forma ordeira e pacífica. Havia ainda grupos de negros que, por ocasião dos folguedos carnavalescos, saíam às ruas com seus bailados, instrumentos e máscaras. Mudanças radicais na postura dos governantes vieram a ocorrer, especialmente a partir de 1831, por razões de ordem política, cultural e religiosa. As aglomerações públicas e ajuntamentos de escravos passaram a ser extremamente vigiados e temidos pelas classes dominantes. 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 (ARAÚJO, 1997).

Adicionalmente, de frente aos blocos um cordão de capoeiristas eram formados como forma de proteger de brigas com outros blocos e quando ocorria o choque entre grupos diferentes, para disfarçar da polícia militar os capoeiristas começavam a realizar os passos da capoeira de forma mais sutil virando assim uma dança. Por isso, tem-se hoje em dia passos do frevo que são semelhantes aos gingados da capoeira (FERRO, 2020).

Foi da troca espontânea entre os despreziosos e ágeis foliões e as orquestras de metal, geralmente formadas por bandas marciais, que, pouco a pouco, foi sendo criada a marcha carnavalesca pernambucana (ARAÚJO, 1997). Segundo Araújo (1997), dobrados de inspiração militar, polcas, maxixes, quadrilhas e modinhas foram sendo reprocessados, entre os anos 1905 e 1915, ganhando novas formas e combinações até resultar no frevo pernambucano, embora a música ainda não fosse assim chamada. Foi somente a partir de 1904 que um tom mais conciliador foi começado a ser falado nos noticiários ao se referir aos dois Carnavais: o da elite

e o popular. Hoje em dia, os dois carnavais são celebrados com harmonia entre as classes (ARAÚJO, 1997).

Vale destacar que as diferentes respostas dos grupos geraram um debate participativo sobre o surgimento do frevo no início do momento 1 da intervenção pedagógica. Nesse sentido, o debate sobre o frevo intensificou a participação deles na oficina do frevo. Na oficina, os vídeos sobre a história do frevo, as músicas de frevo e a exposição de notícias jornalísticas sobre o frevo contribuíram para o entretenimento dos estudantes, o interesse em escutar e aprender mais sobre o frevo e a participar da aula de dança do frevo, conforme ilustramos na imagem 1.

Imagem 1: Estudantes dançando na oficina de frevo



Fonte: Autora (2023).

Portanto, a partir das respostas dos estudantes expressas na nuvem de palavras, pudemos identificar percepções deles sobre o frevo. Percepções voltadas para o frevo como dança, cultura e expressão. Contudo, percepções sobre o frevo como amor, música, felicidade e ferver, mesmo que tenham sido de menor recorrência, evidenciam bons sentimentos dos estudantes diante do frevo. E esses resultados parecem sinalizar que a temática frevo foi uma temática pertinente para os estudantes que participaram da pesquisa.

4.2 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A DANÇA DO FREVO E A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS

Nas análises das concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios consideramos as respostas dos grupos para as questões postas na ficha de questões aplicada no momento 2 da intervenção pedagógica.

As questões e as respectivas respostas dos grupos estão transcritas no quadro 3.

Quadro 3: 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: Autora (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. 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. O grupo 3, por sua vez, entende que a dança de frevo é uma atividade física que traz a sensação de felicidade e bem-estar, mas não associou tais sensações à 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 tem 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)

Portanto, as respostas dos grupos 1, 2 e 4 estão coerentes do ponto de vista científico, e sinalizam a compreensão deles sobre a relação entre a dança do frevo e a liberação de hormônios.

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). De acordo com Lima; Frota (2001, p. 136):

[..] esta atividade propicia prazer, por intermédio da liberação de hormônios que promovem uma sensação de bem-estar, não só no aspecto fisiológico concedido pelo movimento, mas pelo fato de realizar trocas metabólicas, ativando reações orgânicas que animam o ser por inteiro (LIMA; FROTA, 2007, p. 136).

Segundo Marra (2023), a endorfina auxilia na analgesia, no alívio de dores e estresses. Um de seus principais efeitos é a sensação de recompensa, por conta disso, 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 liberação desse hormônio no sangue, justamente por elevar a produção endógena do precursor da serotonina, o triptofano (MARRA, 2023). 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).

Para completar o quarteto da felicidade, a ocitocina é um neurotransmissor que ajuda a relaxar e deixar de sentir ansiedade em interações sociais promovendo a síntese de endorfinas e a aparência de felicidade (FERREIRA, 2018). A ocitocina é produzida tanto no cérebro quanto no sangue, ela é tida por uma grande parcela de estudiosos como a química da confiança, pois este sentimento faz com que o cérebro libere a ocitocina (ZAK, 2018 *apud* FERREIRA, 2018).

Portanto, podemos dizer que os grupos de estudantes citaram hormônios que são liberados na dança do frevo.

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.

Os neurônios são como células que compõem o cérebro, sendo ativos 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, p. 16).

Essa movimentação neural, essas reações químicas, são responsáveis pela produção de sentimentos e emoções (Sinek 2016a *apud* Ferreira, 2018). Segundo Ferreira (2018, p. 10) citando Damásio (2004):

as emoções são definidas por "uma coleção de respostas químicas e neurais que formam um padrão distinto". Para o autor, são padrões de respostas químicas e neurais, cuja função é a preservação da vida, a sobrevivência; ativando um conjunto de estruturas cerebrais, sendo a grande parte responsável pelo monitoramento e regulação dos estados corporais em torno de valores fisiológicos (DAMÁSIO, 2004 *apud* FERREIRA, 2018, p.10).

Nesse sentido, podemos dizer que o grupo 2 sinalizou um entendimento mais próximo 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”. Ou seja, este grupo sinalizou mesmo que superficialmente, a ação dos neurotransmissores na sinapse química.

Os demais grupos apresentaram lacunas na compreensão química do como ocorre a liberação de hormônios por meio da dança. Portanto, a explicação química da relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios não foi respondida pela maioria dos grupos.

4.3 ANÁLISE DOS AVANÇOS AS COMPREENSÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A DANÇA DO FREVO E A BIOQUÍMICA DOS HORMÔNIOS

A análise dos avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios foi realizada considerando as paródias de marchas carnavalescas produzidas pelos grupos de estudantes. Considerando que a produção das paródias pelos estudantes foi realizada após a aula expositiva dialogada sobre a Bioquímica dos Hormônios, esperávamos que nas paródias poderiam ser identificados avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios

Analizamos as paródias produzidas pelos grupos 1 e 4, visto que os grupos 2 e 3 não conseguiram produzir suas paródias e entregar ainda a tempo até o término da aula. As paródias produzidas pelos grupos 1 e 4 estão apresentadas nos quadros 4 e 5, respectivamente.

No quadro 4 ilustramos a paródia do grupo 1:

Quadro 4: 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: Autora (2023).

A paródia do grupo 1 tomou como base a canção “Voltei Recife” do compositor Luiz Bandeira. Na paródia deste grupo, os estudantes apresentaram compreensões da relação entre a dança do frevo e a liberação de hormônios. 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” e indicam alguns dos hormônios (ocitocina, adrenalina e endorfina) liberados na dança. Contudo o grupo 1 não mencionou, por exemplo, o processo químico da sinapse.

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 que é liberada em níveis que não provocam estresse, mas um aumento da sua produtividade, podendo ser identificados alguns efeitos da adrenalina no corpo quando ocorre aceleração dos batimentos cardíacos; aumento da pressão arterial; queima de calorias; maior irrigação da musculatura periférica (MARRA, 2023).

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

No quadro 5 ilustramos a paródia do grupo 4:

Quadro 5: 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: Autora (2023).

O grupo 4 produziu sua paródia a partir da música “Hino do Elefante de Olinda” dos compositores Clídio Nigro e Clóvis Vieira. Esse grupo trouxe uma paródia curta. Nela, o grupo apresentou um tipo de hormônio, a dopamina e seus efeitos no organismo quando escreveram “A dopamina, faz ferver meu coração, de alegria a sonhar”. A dopamina influência na

motivação, na atenção, na determinação e no prazer durante a realização das atividades físicas, principalmente ao começar a se exercitar (MARRA, 2023).

Ao começar a se exercitar 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).

Considerando as análises das paródias dos grupos 1 e 4 podemos dizer que eles produziram paródias, isso por que 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* STORT, 2016).

Adicionalmente, as análises nos levam a destacar que os estudantes conseguiram, em suas paródias, indicar alguns hormônios que podem ser liberados na dança, no caso dessa pesquisa, na dança de frevo. A dança, portanto, vem como meio de liberar hormônios responsáveis pela criação das sensações e emoções: endorfinas, dopamina, serotonina, oxitocina (ou ocitocina) (SOUSA, 2019).

Ressaltamos ainda que os estudantes, em suas concepções prévias, evidenciaram ter conhecimento de diferentes hormônios relacionados à dança.

Contudo, em suas paródias, os estudantes dos grupos 1 e 4 não expressaram uma compreensão da relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios não abordaram, por exemplo, o processo químico da sinapse. O que era esperado na perspectiva dos avanços as compreensões dos estudantes sobre relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa em tela tivemos o objetivo de analisar compreensões de estudantes sobre a Bioquímica dos hormônios no contexto de uma intervenção pedagógica interdisciplinar entre a arte e a Química a partir da temática frevo. Nessa perspectiva alguns resultados podem ser destacados.

Os estudantes expressaram diferentes percepções sobre o frevo. Percepções voltadas para o frevo como dança, cultura e expressão. Outras percepções sobre o frevo como amor, música, felicidade e ferver, foram identificadas evidenciando bons sentimentos dos estudantes diante do frevo. E esses resultados parecem sinalizar que a temática frevo foi uma temática pertinente para os estudantes que participaram da pesquisa.

Vale destacar que a temática frevo despertou o interesse e estimulou a participação dos estudantes na 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, concepções prévias dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios foram identificadas. Quanto à contribuição da dança para a liberação de hormônios no organismo, três dos quatro grupos, ou seja, a maioria compreende a que a dança favorece a liberação de hormônios. Em relação aos tipos de hormônios podem ser liberados na dança, todos os grupos indicaram alguns hormônios, como, por exemplo, dopamina, serotonina, ocitocina, endorfina e adrenalina. Entretanto, sobre o como a relação entre a dança do frevo e a bioquímica dos hormônios pode ser explicada quimicamente, os estudantes não souberam explicar essa relação do ponto de vista químico.

Ademais, quando os grupos de estudantes produziram suas paródias não foram identificados avanços nas compreensões dos estudantes sobre a relação entre a dança do frevo e a Bioquímica dos hormônios no fim da intervenção pedagógica a partir da explicação química.

A redução da quantidade de aulas na intervenção pedagógica pode não ter favorecido o aprofundamento da discussão sobre sinapse química. Isso pode ter refletido na produção das paródias, dado que nelas os estudantes não abordaram, por exemplo, esse respectivo processo. Além disso, com o tempo menor, dois grupos tiveram dificuldade para produzirem as paródias. Nesse sentido, a produção das paródias como uma atividade extraclasse poderia ser um caminho.

Mas, destacamos outros aspectos que poderão ser decorrentes da abordagem do ensino de Química de forma interdisciplinar. Um deles pode ser a desmistificação da ideia de que a

Química é uma disciplina pautada em conceitos abstratos e que exige somente o uso bastante cálculo. Outro aspecto refere-se à interdisciplinaridade da Química com a Arte e a Educação Física, ou seja, essa articulação poderá contribuir para que os conteúdos químicos tenham mais sentido para os estudantes, além de conhecer mais sobre si mesmo, sobre sua cultura e sobre a bioquímica dos hormônios.

O ensino de Química interdisciplinar pode contribuir para uma compreensão mais ampla de temas e conteúdos relativos à Química e às outras disciplinas escolares, trazendo um ensino-aprendizagem de forma diferenciada para o indivíduo. Esse ensino requer uma relação do conhecimento científico com as vivências culturais e sociais dos estudantes, favorecendo no entendimento de como as coisas acontecem ao seu redor e trazendo mais significado para aquilo que muitas vezes é praticado de forma automática, sem se saber o porquê.

Adicionalmente, 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.

A partir da realização desta pesquisa, destacamos outras possibilidades para pesquisas futuras. O ensino de Química com a temática frevo poder ser abordado, de forma interdisciplinar, com outras disciplinas como Biologia, Física, História. Por exemplo, a disciplina de História na abordagem de questões políticas e sociais relativas à história e ao surgimento do frevo, a disciplina de Física na abordagem de conteúdos como som, melodia, acústica e construção de instrumentos, e na disciplina de Biologia abordando a parte biológica dos hormônios liberados na dança do frevo. Ainda na perspectiva interdisciplinar, novas pesquisas poderão considerar aula de campo, por exemplo, no museu Paço do Frevo no centro do Recife.

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.

A HISTÓRIA do frevo, ritmo autenticamente pernambucano que arrasta multidões pelas ruas de Recife. Publicado pelo canal Futura, 2015. 1 vídeo (7min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2X5KqyBwjKk&t=28s> Acessado 09 de jun 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.

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. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6ª edição. São Paulo. Ed. Edições Loyola, 2011.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 1996. Coleção Leitura.

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.

LIMA, Patrícia R. F.; FROTA, Mirna A. Dança - Educação Para Crianças do Ensino Público: é Possível? **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília. v. 15. n. 2. P. 137-144. 2007.

MARRA, Alexandre R. Quais são os hormônios liberados na atividade física? Confira seus efeitos. In: Hospital Israelita Albert Einstein. **Vida Saudável: 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.

OLIVEIRA, Roberto D. V. L.; SILVA, Camila S. **Química e Arte para um Ensino Humanizado**. Ed. 1. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2 a ed. Caxias do Sul, Rio Grande do Sul: Educs, 2008.

SCARPATO, Marta Thiago. Dança educativa: um fato em escolas de São Paulo. **Cadernos Cedex**. 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.

SOUSA, Ana C. F. **Envelhecimento Saudável e Atividade Física: A dança na qualidade de vida dos idosos**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Regional de Alagoinhas – UNIRB.32 p. 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**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 56 p. Londrina – PR. 2019.

TEIS, Denize T.; TEIS, Mirtes A. A abordagem qualitativa: a leitura no campo de pesquisa. **Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação**, Universidade da Beira Interior. Portugal. 8 p. 2006.

ZABOT, L.A.A. Química com Arte: um a breve história da ciência química. **Cadernos PDE, Revista os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Versão on-line, v.1, p. 1-21, 2014. ISBN 978-85-8015-080-3. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_qui_artigo_loizete_aparecida_maria_andrade.pdf Acessado em 14 de agosto de 2023.

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o(a) seu/sua filho(a) _____ para participar, como voluntário(a), da pesquisa: **O FREVO COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA CONTEXTUALIZADO E INTERDISCIPLINAR**

Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Marília Macário Simões do Nascimento, residente em Rua Coronel João Alexandre de Carvalho, nº 116, Jardim Atlântico – Olinda/PE CEP: 53050-070, contato: (81) 99291 - 6682, e-mail marilia1.5macario@gmail.com. E está sob a orientação de: Ruth do Nascimento Firme Telefone: (81) 3320 - 6370, e-mail ruth.nascimento@ufrpe.br.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o(a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ **Descrição da pesquisa:** A pesquisa será realizada para compor os dados da Monografia da pesquisadora. Tem como objetivo analisar as contribuições e limitações de uma intervenção pedagógica para o Ensino de Química baseada na contextualização e interdisciplinaridade com as disciplinas de Artes e Educação Física.

Objetivos específicos:

- 2.1 Analisar o interesse dos estudantes através da intervenção didática implementada.
- 2.2 Analisar a apropriação dos conteúdos químicos - Bioquímica.
- 2.3 Identificar contribuições da Intervenção pedagógica numa perspectiva interdisciplinar com a disciplina de Educação Física e Artes.

Utilizaremos como coleta de dados as atividades dos estudantes, sem comprometer com o anonimato do menor. Ficha de questões, nuvem de palavras realizadas pelo site “Mentimeter” e paródias de marchas carnavalescas, serão utilizadas como coleta de dados

para a pesquisa. A turma será dividida em grupos para realizar as atividades da intervenção pedagógica.

- A participação do adolescente na pesquisa acontecerá no Colégio Imaculado Coração de Maria endereço: Rua Francisco A de Barros Leite, 501 - Bairro Novo, Olinda - PE, CEP 53030-230. Nos dias 15, 16 e 20 de junho de 2023. Dia 15/06 das 07:00 até 07:50, dia 16/06 das 07:50 até 08:40 e dia 20/06 das 13:20 às 14:10. Concluindo então três dias de visita para a pesquisa. Sempre utilizando a sala de aula para expor os conhecimentos e realizar as atividades com os menores, com a participação dos professores do próprio colégio para dá assistência. A intervenção da pesquisa será dividida em 6 momentos trabalhando com debates, exposição de vídeos e músicas sobre o tema, aula de dança, atividades em grupos, aula expositiva, produção de paródias de marchas carnavalescas.
- A pesquisa está livre de qualquer tipo de risco direto ao voluntário, pois não apresentará nenhuma atividade que o leve a realizar movimentos muito bruscos ou exercícios arriscados. Será respeitado a todo o momento as vontades do voluntário, ele realizará cada atividade por livre espontânea vontade, para assim evitá-lo de qualquer constrangimento, lesões ou desconforto.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários:** A pesquisa contribui para o crescimento na Aprendizagem no Ensino de Química, desenvolvendo o senso crítico e investigativo do aluno, sem deixar de interligar com a cultura vivenciada pelo voluntário. Dessa forma a pesquisa contribui também para o crescimento do adolescente para ser um futuro bom cidadão que valoriza sua cultura, desenvolve o trabalho em grupo e evolui no conhecimento científico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, fotos e filmagens), ficarão armazenados em pastas de arquivo, computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador Orientador, no endereço marilia1.5macario@gmail.com e ruth.nascimento@ufrpe.br pelo período mínimo de 05 anos.

O(a) senhor(a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores, assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, (ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br .

Assinatura do pesquisador (a)

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A
VOLUNTÁRIO**

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo **O FREVO COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA CONTEXTUALIZADO E INTERDISCIPLINAR**, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o(a) menor em questão.

Local e data _____

Impressão

Digital

(opcional)

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXOS**ANEXO 1 – FICHA DE QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS****UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO****DEPARTAMENTO DE QUÍMICA****MONOGRAFIA DE MARÍLIA MACÁRIO****FICHA DE QUESTÕES****Nome do grupo:**

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 quimicamente?
