

A QUÍMICA DOS NEUROTRANSMISSORES: UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Francisco Varley Silva Sousa ¹

Viviane Gomes Pereira Ribeiro ²

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo elaborar uma atividade lúdica utilizando a temática da química dos neurotransmissores no ensino básico, visando contribuir para a promoção da saúde mental no ambiente escolar. A metodologia utilizada seguiu caráter qualitativo, do tipo estudo de caso, contendo uma sequência didática lúdica organizada para identificar as funções orgânicas nas estruturas dos neurotransmissores e suas funções biológicas no organismo. A referida atividade foi aplicada em duas turmas de escolas públicas do estado do Ceará, no ensino fundamental e médio. A aplicabilidade da atividade lúdica proposta e o ponto de vista dos alunos sobre o conteúdo apresentado foi realizada por meio de um questionário. Os resultados adquiridos indicaram que o uso de atividades lúdicas favoreceu o aprendizado, fazendo com que os alunos conseguissem desenvolver algumas capacidades como trabalhar em equipe e relacionar as situações do dia a dia que podem ajudar ou interferir no bom estado de saúde mental.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Ciências. Química. Saúde mental.

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB; Graduando do curso de Licenciatura em Química; Instituto de Ciências Exatas e da Natureza - ICEN ; e-mail: varley33silva43@gmail.com;

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB; Docente do curso de Licenciatura em Química; Instituto de Ciências Exatas e da Natureza - ICEN; e-mail: vivianegprieiro@unilab.edu.br

1. INTRODUÇÃO

1.1. Saúde mental dos jovens na atualidade

Pesquisas a respeito da saúde mental tem se tornado gradativamente um tema essencial nos dias atuais, isso acontece em razão das muitas transformações que ocorrem na sociedade, gerando problemas que chegam no dia a dia da juventude. Conforme afirma Silva (2019, p.14), é notório salientar que cresce de forma apavorante o número de indivíduos que já enfrentaram, ou enfrentam, algum tipo de transtorno mental no decorrer de sua vida. Assim, segundo Esteves (2023) a Organização Mundial da Saúde – OMS afirma que:

Globalmente, temos crianças e jovens, uma em cada sete, (idades compreendidas entre os 10 e os 19 anos) que sofrem de algum transtorno mental, responsáveis pela taxa de 13% de morbidade nessa faixa etária. A depressão, a ansiedade e os transtornos de comportamento encontram-se nas principais causas de doença. O suicídio é a quarta causa de morte entre os jovens de idades compreendidas entre os 15 e 19 anos. (OMS, 2021).

Os dados da OMS indicam uma realidade preocupante, onde os problemas de saúde mental dos jovens, como a ansiedade e os transtornos de comportamento, são problemas que têm reconhecimento em nível internacional. Em vista disso, também segundo o Ministério da Saúde (2024) “o bem-estar de uma pessoa não depende apenas do aspecto psicológico e emocional, mas também de condições fundamentais, como saúde física, apoio social, condições de vida”. Se tornando inclusive, o tema Saúde mental o tema de destaque na Conferência Nacional da Juventude em dezembro de 2023, colocando em evidência esse tema também em esfera nacional³.

Quando se é jovem, os transtornos de saúde mental podem surgir, pois nessa fase da vida do indivíduo ocorrem muitas mudanças frequentes, mais responsabilidades e muitos deles acabam não sabendo enfrentar tais modificações da melhor forma, dando origem aos problemas psicológicos. Sendo elas aliadas a algumas condições, como a auto estima baixa, relações familiares complicadas, problemas na escola, uso de drogas ou influências externas, como da tecnologia ou o ambiente em que o jovem está inserido (BRASIL, 2017).

A juventude deveria ser normalmente a fase da vida de um pessoa onde ela possui mais saúde e vigor, entretanto, atualmente “estudos apontam que nesta faixa etária, cerca de 20% dos jovens experienciam problemas relacionados com saúde mental, com maior ocorrência transtornos depressivos e de ansiedade (WHO, 2012 apud Silva,2019 p.15) Nessa conjuntura,

³ MINISTÉRIO DA SAÚDE. 4ª Conferência Nacional da Juventude,2023. Disponível em:<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/saude-mental-e-tema-de-destaque-na-conferencia-nacional-da-juventude>. Acesso em 14 de jun.2024.

é que a escola aparece como um espaço de transformação na vida dos jovens e adolescentes, propiciando um ambiente onde possam receber apoio para sua saúde mental, uma vez que passam cada vez mais tempo na escola, algumas até em tempo integral.

De acordo com Esteves (2023, p.15) enquanto muitas vezes “queixam-se os pais/professores de falta de educação por parte dos jovens, queixam-se os jovens de uma falta de respeito e de desconhecimento dos jovens”. Para o autor, o que para algumas pessoas pode ser encarado apenas como falta de educação, para os profissionais da área pode ser classificado como uma saúde mental doente e que serve como um alerta para ajudá-los. Nesse sentido, é importante destacar o papel dos professores nesse processo de aprendizagem na escola, pois o docente, além de desenvolver intelectualmente seus alunos, deve possibilitar um apoio afetivo aos estudantes (CID et al., 2019).

Neste cenário, a disciplina de Química é vista como um auxílio com grande capacidade para possibilitar uma integração entre o currículo padrão do ensino fundamental e médio com os conceitos sobre saúde mental. Silva (2019, p.14) diz que o aluno deve ser capaz através do estudo dos conteúdos científicos da química, de atravessar as barreiras da sala de aula e aplicar tais conhecimentos em sua rotina cotidiana. “Neste contexto, faz-se necessário a utilização de metodologias que proponham a contextualização e experimentação dos conteúdos químicos, elucidando ferramentas essenciais para contribuir com a construção de conceitos (...) visa-se a formação de um cidadão (...) (DEL PINO; FRISON, 2011; FERREIRA et al., 2010)”.

1.2. Neurotransmissores: mensageiros químicos

No contexto atual, diversos fatores sociais desencadeiam problemas psicológicos em seres humanos, manifestando-se de maneiras variadas ao longo de suas atividades cotidianas. Esses problemas exercem influência sobre uma ampla gama de funções fisiológicas e comportamentais nos indivíduos, sendo responsáveis por acontecimentos como: insônia, alterações no humor, apetite, memória, depressão, ansiedade, dentre outras manifestações.

Nesse sentido, destaca-se a relevância da saúde mental, um tema amplamente explorado por estudos em diversas áreas, os quais têm identificado síndromes e doenças capazes de impactar significativamente a qualidade de vida. Logo, é de suma importância pensar não apenas em soluções farmacológicas, mas também promover estratégias integradas que contemplem abordagens abrangentes para o bem-estar psicológico dos seres humanos.

A partir da década de 90, ocorreu uma transformação significativa na compreensão da atuação dos neurotransmissores no Sistema Nervoso Central (SNC). O número de transmissores

conhecidos experimentou uma ampliação radical, indo além dos aproximadamente dez considerados "clássicos" (principalmente aminas e aminoácidos) para mais de quarenta, graças à descoberta de uma considerável quantidade de neuropeptídeos (SILVA, 2021). Ademais, originalmente, para ser categorizado como neurotransmissor, um composto precisava ser identificado no espaço sináptico, a região microscópica entre o terminal de um neurônio e a superfície receptora de outro neurônio, e apresentar uma ação pós-sináptica.

Entretanto, a compreensão atual revela partes mais complexas nesses processos, de forma que, sabe-se agora, que os mediadores químicos presentes no cérebro podem exercer suas ações de forma mais lenta e duradoura, estendendo-se por minutos ou até mesmo horas. Esta descoberta desafia a concepção anterior de que a ação dos neurotransmissores ocorre de maneira imediata e pouco duradoura, segundo Freitas et al. (2003). Além disso, destaca-se a capacidade desses mediadores químicos de terem um efeito mais disperso quando atuam a uma distância considerável de seu ponto de origem, ampliando assim a compreensão da complexidade do funcionamento sináptico.

Os neurotransmissores desempenham um papel crucial como mensageiros químicos complexos, coordenando a comunicação entre as células cerebrais e o restante do organismo. Juntamente com o sistema endócrino, o sistema nervoso é fundamental para a regulação das funções corporais (GUYTON, 2016). Essas transmissões, que ocorrem nas sinapses entre bilhões de células nervosas, exercem influência sobre decisões celulares, teciduais e biológicas, conectando o cérebro e a medula espinhal aos músculos, órgãos, glândulas e demais partes do corpo (MARGIS, 2003). Distúrbios nos neurotransmissores estão associados a uma variedade de problemas de saúde, desde transtornos do humor até desequilíbrios hormonais e condições como enxaquecas, fadiga e insônia (BRAGA et al, 2011).

A comunicação do SNC acontece por meio de sinapses, ou seja, conexões entre um neurônio e outro, por meio de axônios. Segundo Guyton (2016),

A maioria das sinapses utilizadas para a transmissão de sinais no sistema nervoso central da espécie humana são sinapses químicas. Nessas sinapses, o primeiro neurônio secreta por seu terminal a substância química chamada neurotransmissor e esse neurotransmissor, vai atuar em proteínas receptoras, presentes na membrana do neurônio subsequente, para promover excitação, inibição ou ainda modificar de outro modo a sensibilidade dessa célula. Mais de 40 neurotransmissores importantes foram descobertos nos últimos anos. Alguns dos mais conhecidos são: acetilcolina, norepinefrina, epinefrina, histamina, ácido gamaaminobutírico (GABA), glicina, serotonina e glutamato. (p. 1706)

Os neurotransmissores são compostos sintetizados pelos neurônios e armazenados em vesículas nas terminações do axônio. Assim, qualquer substância que entre em contato com o Sistema Nervoso Central pode influenciar a comunicação nas sinapses químicas desses mensageiros, promovendo estimulação ou perturbação no funcionamento do SNC. A quantidade desses mensageiros químicos varia de acordo com situações sociais específicas e fatores de relacionamento social, refletindo necessidades corporais, desejos e estímulos do ambiente. A produção e liberação dos neurotransmissores são cruciais para a transmissão eficiente de impulsos elétricos e informações químicas entre as células (WILLIAMS; POTENZA, 2008).

Os neurotransmissores atuam em diversas áreas do sistema nervoso, incluindo encéfalo, medula espinhal e nervos periféricos, desempenhando um papel relevante em questões como dor, depressão e condições neurodegenerativas, como Parkinson e Alzheimer, conforme apontado por Torráo et al. (2012). Ainda segundo os autores, existem diversos fatores que influenciam a ação e produção desses mensageiros, tais como estresse, má alimentação, estilo de vida não saudável, predisposição genética e certos medicamentos.

1.3. Temas geradores no ensino de química na perspectiva de Paulo Freire

Dessa forma, entendendo a importância dos neurotransmissores para uma boa saúde mental, surge a oportunidade de inserir esses conteúdos na grade curricular dos ensinamentos fundamental e médio a partir dos temas geradores, que são entendidos como temas que possibilitam a criação de outros temas a partir do inicial, que tenham relação entre si e entre um indivíduo ou um grupo com a sociedade, sendo uma metodologia que foi constituída nos anos 50 do século XX, desenvolvida por Paulo Freire (1921-1997). Já no que diz respeito ao ensino das Ciências, esse conceito começou a ser considerada uma metodologia educacional na década de 70, “nos trabalhos feitos por pesquisadores dos Institutos de Física das Universidades de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN (FREIRE, 1997 APUD SANTOS, 2015, P.29)”.

Segundo Freire (2011), o processo de escolha de problemas ou temas geradores, como mecanismos que possibilitam a aprendizagem, é fruto de uma mediação entre as responsabilidades dos educadores e os interesses dos educandos. No ensino de Química, problemas como dificuldade de aprendizagem e não compreensão dos conceitos químicos, entre outros, podem emergir da ausência de contextualização dos conteúdos abordados, fato este que limita os educandos apenas à condição de memorizar conceitos.

Os “Temas Geradores” se fundamentam baseados na pedagogia de Paulo Freire, sendo inicialmente orientada para a alfabetização de indivíduos em fase adulta, porém, atualmente, já foi reformulada e sofre muitas modificações adaptativas para ser usada em outras disciplinas e faixas etárias. Isso, já é aplicado também na disciplina de Química, fazendo uma integração entre os conteúdos químicos com a realidade dos estudantes do ensino médio e assim provocando a curiosidade dos educandos pela disciplina.

Sendo assim, gerar conhecimento ganha um novo significado, “não consiste em apenas explicar conceitos para justificar alguns fenômenos químicos, mas sim, incentivar os educandos a refletirem sobre o conteúdo e utilizá-lo no seu dia a dia. Para isso, eles devem estar dispostos a assimilar o que é construtivo para as suas vidas (SANTOS,2015, P.31)”.

Dessa forma, a prática pedagógica freireana se respalda na compreensão e conhecimentos que os professores possuem sobre o mundo, a partir disso poderem construir novos conceitos. Conforme afirma Freire (2011), aprender não é uma ação isolada, somente dentro de uma sala de aula, entre professor e aluno, mas envolve todo um contexto que está além da sala de aula. Para o autor diz respeito a “uma busca por uma conscientização, envolvendo uma série de fatores: intercomunicação, intersubjetividade que implica na educação dos homens entre si mediatizados pelo mundo tanto da natureza como da cultura”.

1.4. Atividades lúdicas do ponto de vista piagetiano

Consoante com os autores Moraes & Soares (2023, p2), Piaget foi um dos precursores a entrar na luta a em favor das metodologias ativas, defendendo que elas eram extremamente essenciais para o processo pedagógico educacional do indivíduo, isso ficou evidenciado a partir do movimento conhecido por “Escola Nova”, com o objetivo de propor uma indagação a respeito do modo como aconteceu processo de ensino e aprendizagem da época. Conforme Piaget “os métodos ativos quando compreendidos no trabalho individual e por equipes, levam “[...] a uma educação da autodisciplina e do esforço voluntário (PIAGET, 1982, p. 75).”

O princípio do conhecimento era uma indagação frequente para Piaget e isso o determinou a passar muitos anos estudando a respeito do processo de aprendizagem, só sobre, de como funciona o nosso cognitivo. O autor defendia que o conhecimento é uma integração, do agir e transformar o real. “Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação (PIAGET, 1982, p. 37).”

Desse modo, o autor foi se tornando uma das maiores referências na área do cognitivismo, possuindo obras reconhecidas em muitos países. Nesse sentido, Piaget apresenta

as atividades lúdicas, os jogos, como uma forma uma ferramenta que se encontra no processo da assimilação-conhecimento-aprendizagem, onde o ser humano como indivíduo é incentivado a buscar o saber. Ele afirma:

Na concepção piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas, gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança (PIAGET apud MORATORI, 2003).

Nessa perspectiva, os jogos são considerados uma atividade muito necessária e importante desde as primeiras fases da criança na escola até sua juventude, uma vez que vão se tornando mais interessantes ao longo do seu desenvolvimento. Conforme Piaget (1994 apud GIOCA, 2001), desde quando inicia a manipulação voluntária de objetos diferentes, a concepção do aprender vai mudando, algo pode ser reinventado, o aprendido vai se adaptando. Afirmam Mattos & Faria (2011) que Piaget apresenta uma classificação dos jogos, se baseando na progressão das organizações mentais, que seriam “por três tipos de categorias: a) Jogos de exercícios – 0 a 1 ano; b) Jogos simbólicos – 2 a 7 anos; c) Jogos de regras – ápice aos 7 anos”, são eles:

Os jogos de exercícios se caracterizam como jogos de exercícios simples, sendo “[...] aqueles que se limitam a reproduzir fielmente uma conduta adaptada, de ordinário, a um fim utilitário, mas retirando-a do seu contexto e repetindo-a pelo único prazer de se exercer tal poder (PIAGET, 1978, p. 150).”

A maioria dos jogos simbólicos, salvo as construções de pura imaginação, ativa os movimentos e atos complexos. Eles são, pois, simultaneamente sensório-motores e simbólicos, mas chamamos-lhes simbólicos na medida em que ao simbolismo se integram os demais elementos. Além disso, as suas funções afastam-se cada vez mais do simples exercício [...] (PIAGET, 1978, p. 147).

[...] os jogos de regras são jogos de combinações sensório-motoras (corridas, jogos de bola de gude ou com bolas etc.) ou intelectuais (cartas, xadrez etc.), com competição dos indivíduos (sem o que a regra seria inútil) e regulamentados quer por um código transmitido de gerações em gerações, quer por acordos momentâneos (PIAGET, 1978, p. 184-185).

Dessa maneira, os jogos para o autor, acontecem de acordo com o desenvolvimento cognitivo do sujeito, ele começa com os jogos de exercício até chegar nas atividades lúdicas regradas, onde o indivíduo passa a buscar o conhecimento pelo novo e de forma coletiva. Nesse contexto, para a aplicação da atividade lúdica para o ensino de Química, vale ressaltar que “o professor é o principal colaborador para mediar a ação lúdica da criança ou jovem em uma significativa situação de aprendizagem, na qual a relação com a brincadeira espontânea realizada seja apenas o eixo norteador para o seu trabalho pedagógico” (SANCHES, 2007).

Desse modo, o presente trabalho se depara com a seguinte questão: Como o ensino de química pode contribuir para a promoção da saúde mental dos alunos da educação básica? E para responder a isso, temos como objetivo geral elaborar uma atividade lúdica utilizando a temática da química dos neurotransmissores visando contribuir para a promoção da saúde mental no ambiente escolar, além de verificar a compreensão dos alunos e aplicabilidade da proposta elaborada.

2. METODOLOGIA

A pesquisa teve caráter qualitativo, do tipo estudo de caso. Segundo Ludke e André (2013), o estudo de caso consiste em uma estratégia de investigação qualitativa muito utilizado nas pesquisas educacionais. Possui o objetivo de executar diagnósticos em mínimos detalhes sobre um problema social central, apontando para sua resolução. É bastante utilizado para temáticas que envolve problemas de um grupo ou muitos indivíduos, e que não pode ser mensurado apenas com dados quantitativos.

Partindo dos pressupostos que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) prevê para a área de ciências da natureza nas etapas do ensino fundamental e médio, é importante considerar as competências e habilidades específicas que devem ser desenvolvidas durante a formação dos estudantes na escola. Para a etapa do ensino fundamental (anos finais), os alunos já são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, além de poderem ser protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais e coletivas, e representem o autocuidado com seu corpo e o respeito com o corpo do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva (Brasil, 2018).

O currículo da área de Ciências da natureza do estado do Ceará, é detalhado no Documento curricular referencial do Ceará - DCRC (DCRC, 2018; DCRC, 2021), prevê que o ensino de ciências seja voltado para a alfabetização científica e formação cidadã dos jovens. A grande vantagem desse documento para o planejamento pedagógico dos professores é que ele indica os conteúdos específicos para cada habilidade da BNCC. Logo, considerando a temática adotada no presente trabalho, pode-se encontrar a relação com algumas habilidades específicas do ensino fundamental e médio (Quadro 1).

Quadro 1 - Relação das habilidades da BNCC, para ensinos fundamental e médio, relacionados a temática dos neurotransmissores e sistema nervoso central.

Etapas - Educação Básica/ano	Habilidade/BNCC
Ensino Fundamental (Ciências – 6º ano)	(EF06CI07) Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.
Ensino Médio (Química – 3º ano)	(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
Ensino Médio (Química – 3º ano)	(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.
Ensino Médio (Química – 3º ano)	(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
Ensino Médio (Química – 3º ano)	(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população

Fonte: DCRC, adaptados pelo autor, 2019, p. 479 e DCRC,2021 p.203-218.

O presente trabalho foi dividido em 2 etapas: I – Elaboração da atividade lúdica com a temática dos neurotransmissores; e II – Análise da aplicabilidade da atividade lúdica proposta e compreensão dos alunos sobre o conteúdo apresentado. Na primeira etapa, buscou-se seguir o referencial teórico piagetiano na elaboração da atividade lúdica, uma vez que entende-se que seja uma alternativa viável para trabalhar a temática para a promoção da saúde mental dos estudantes. Conforme apontam Moraes e Soares (2023), as atividades lúdicas e jogos pedagógicos devem adotar práticas que desequilibrem o indivíduo por meio da interação com

o objeto e levem os jogadores a abstrações reflexionantes para a construção de novas estruturas cognitivas.

A organização da temática esteve baseada nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990), que são: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). No primeiro momento (PI) são apresentadas questões problematizadoras que instiguem os alunos a expor o que estão pensando. Assim, no PI foram realizadas perguntas introdutórias acerca do assunto a fim de incentivar a participação dos alunos durante a aula, a partir da dinâmica dos balões (TAVARES, 2022, P.39). No segundo momento (OC) o professor deve utilizar os conteúdos necessários para a compreensão científica das situações problematizadas e entendimento do tema. Sendo assim, no OC foi feita uma apresentação de slides sobre a temática dos neurotransmissores, contendo informações de funcionamento o dos neurotransmissores e situações benéficas e malélicas a cada um, bem como ilustrações de ações diárias que colaboram para equilibrar os níveis desses neurotransmissores para uma boa saúde mental, de forma expositiva e dialogada (Figura 1).

Figura 1 – Exemplo de slide utilizado na apresentação dos neurotransmissores

GABA

Neurotransmissor da calma e relaxamento

Efeito: inibitório

→ Desacelera a atividade cerebral, produzindo sensação de calma. Também está envolvido na visão.

→ Quando está anormalmente baixa, pode causar ansiedade. Má alimentação, estresse, muita cafeína podem ser casos de disfunção de GABA.

Formas de aumentar os níveis de GABA:

- Evitar o café,
- Beber chás,
- Praticar ioga,
- Estilo de vida leve...

C₄H₉NO₂
Fórmula estrutural
CCCC(N)C(=O)O
 amina, ácido carboxílico

14

Fonte: Próprio autor, 2024

No último momento (AC), deve-se retomar o problema inicial para novas interpretações, tendo por base os conhecimentos adquiridos na etapa anterior. Neste caso, várias atividades podem ser utilizadas na busca da generalização do conhecimento para que os alunos estejam aptos a aplicar os conhecimentos adquiridos em seu dia a dia. Logo, as atividades lúdicas podem ser inseridas oportunamente na etapa de Aplicação do conhecimento. Desse modo, no AC aplicou-se a atividade lúdica e posteriormente o questionário. Vale ressaltar que se aplicou um questionário específico para o ensino fundamental (APÊNDICE A) e outro para o ensino médio (APÊNDICE B).

A aplicação da sequência didática lúdica proposta no presente trabalho aconteceu em uma turma de 6º ano de uma escola pública de ensino fundamental e numa turma de 3º ano do ensino médio de uma escola pública, ambas localizadas no município de Redenção-CE. No primeiro momento (PI) foram feitas perguntas sobre como eles avaliavam a saúde mental deles, e para essa fundamentação foi realizada uma dinâmica com balões. O objetivo seria verificar o nível de estresse de cada aluno durante o dia, e ao final, de acordo com a forma que o balão ficasse, analisar a saúde mental dos estudantes. Cada aluno recebeu um balão vazio, o mediador fez perguntas relacionadas ao dia a dia dos estudantes e a respostas se dariam de acordo com algumas regras (Quadro 2).

Quadro 2 – Regras da dinâmica dos balões.

Resposta dos alunos	Quantidade de sopros
Não, nenhum pouco	Nenhum sopro
Um pouco	Um sopro
Mais ou menos	Dois sopros
Muito	Três sopros

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O segundo momento (OC), foi realizada uma aula expositiva e dialogada utilizando uma apresentação de slides. Por fim, no terceiro momento (AC), foi realizada a aplicação da atividade lúdica proposta, seguidas de aplicação dos questionários.

Vale ressaltar que na turma do 6º ano foram utilizadas duas aulas de 50min e no ensino médio foi apenas uma aula de 50min. No ensino fundamental participaram 25 alunos e no ensino médio um total de 32 alunos, o professor das duas turmas era o mesmo, que prestou seu apoio para a realização dessas atividades.

A atividade lúdica teve caráter competitivo, com a turma dividida em dois grupos. De início, foram colocadas no quadro duas folhas A3, para cada equipe, contendo o nome dos 9 neurotransmissores utilizados durante a apresentação de slides (Dopamina, serotonina, Melatonina, GABA, endorfina, adrenalina, ocitocina, noradrenalina e glutamato), acompanhados de suas estruturas químicas. Em seguida, foi entregue a cada equipe um conjunto de “emojis de WhatsApp” e tarjetas com o nome das funções orgânicas que estariam presentes

nas estruturas químicas dos neurotransmissores. Posteriormente, um representante de cada equipe dirigia-se até a mesa central e ficariam posicionados frente a frente para responder as perguntas que seriam feitas pelo mediador.

Após o mediador lançar uma pergunta com alternativas sobre o conteúdo discutido, durante a apresentação de slides, e notificar o início da atividade proferindo a palavra “já”, os representantes tentariam tocar o objeto que estava sobre a mesa e fazer barulho. Quem conseguisse pegar o objeto primeiro teria a chance de responder à pergunta da rodada. Caso acertasse, escolheria indicar no quadro uma função orgânica presente na estrutura química ou um emoji de WhatsApp que fizesse referência a um dos neurotransmissores. Se a resposta estivesse correta a equipe pontuava, se estivesse errada a equipe adversária teria a oportunidade de realizar o mesmo procedimento. Exemplos das cartas utilizadas na atividade lúdica estão presentes no APÊNDICE C.

Em seguida, para analisar a aplicabilidade da proposta elaborada e para conhecer melhor a percepção dos estudantes acerca da implementação de atividades de promoção à saúde mental na escola, aplicou-se o questionário. O referido instrumento continha 10 perguntas referentes ao conteúdo e a dinâmica ocorrida durante a aula.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, vale a pena mencionar que para melhor perceber e entender como aumentar e equilibrar os níveis dos neurotransmissores que mantêm um organismo saudável é essencial o auxílio de um profissional da saúde mental presente no sistema único de saúde para atendimento da população em geral e/ou presente nas escolas públicas, visto que desde 2019 é uma obrigação legal, segundo a Lei 13.935/2019 que dispõe “sobre a prestação de serviços de psicologia e de serviço social nas redes públicas de educação básica”.

Com base na análise desenvolvida, foi possível notar que a área de ciências dos anos finais do EF e ciências da natureza e suas tecnologias do EM presentes no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC 2018 e 2021), não contemplam diretamente a abordagem dos neurotransmissores na grade curricular do ensino, mas permitem a inserção de temas geradores a partir de habilidades e competências específicas, que abordam o sistema nervoso e aspectos cotidianos aos quais a juventude está exposta, como, por exemplo, a saúde mental.

A inserção do tema gerador nas turmas de ensino fundamental e médio proporcionou discussões que foram além da sala de aula. Os alunos compartilharam situações pessoais e relataram que a partir da abordagem utilizada conseguiram entender como melhorá-las. A dinâmica dos balões facilitou a problematização, enquanto a aula expositiva e dialogada possibilitou a ampliação do conhecimento dos alunos sobre os neurotransmissores e sobre eles mesmos. O uso da atividade lúdica foi indispensável para aplicar o conhecimento adquirido. Além disso, o questionário aplicado foi fundamental para avaliar todo o processo (Figura 2).

Figura 2 – Aplicação da atividade lúdica nas escolas de ensino fundamental (a) e médio (b).



Fonte: Próprio autor, 2024.

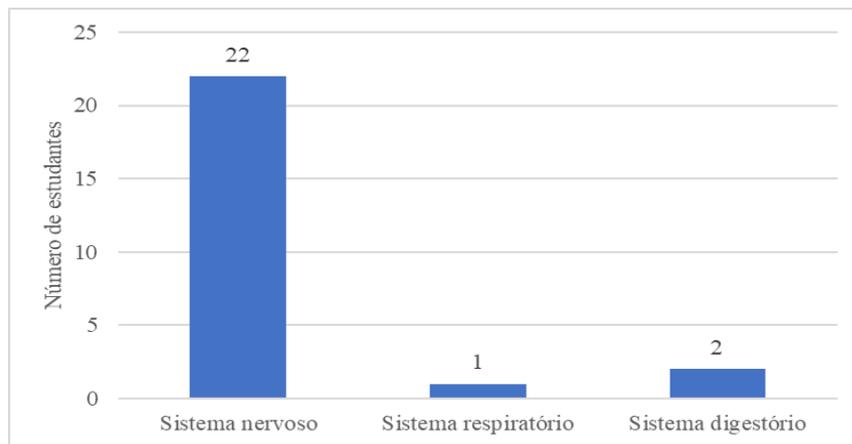
Do total de 57 estudantes que participaram da pesquisa, 25 eram alunos da turma do 6º ano do ensino fundamental e 32 eram alunos do 3º ano do ensino médio. Os entrevistados de cada turma responderam questionários distintos, mas cada um com dez questões, 9 objetivas e uma subjetiva. Os participantes foram escolhidos de forma aleatória, pelo critério de pertencerem a essas turmas determinadas no trabalho, sem nenhuma preferência por um perfil específico. Com base nisso, obteve-se os seguintes resultados a seguir, dando ênfase aos principais deles, de acordo com os objetivos aqui propostos.

No que concerne aos resultados provenientes do questionário aplicado ao ensino fundamental, destacou-se as perguntas de números 2, 5, 7 e 8. A pergunta de número dois, indagava acerca da percepção dos estudantes sobre qual sistema do corpo humano era associado aos neurotransmissores, nela a maioria dos alunos (22) responderam que era o sistema nervoso, e uma minoria responderam sistemas respiratório e digestório, como mostra a figura 3.

Deste modo, pode-se inferir que a maioria dos alunos entrevistados têm uma compreensão acerca do funcionamento dos neurotransmissores, os associando ao sistema nervoso. Tal compreensão conversa com o autor Silva (2021) sobre a atuação dos

neurotransmissores no Sistema Nervoso Central (SNC), uma vez que o número de transmissores aceitos se modificaram em suas classificações. Esse resultado traz à tona a importância de alunos terem uma base, mesmo que pequena a respeito do assunto, para melhor compreender como se aplica isso através da disciplina de química, relacionando posteriormente com sua saúde mental.

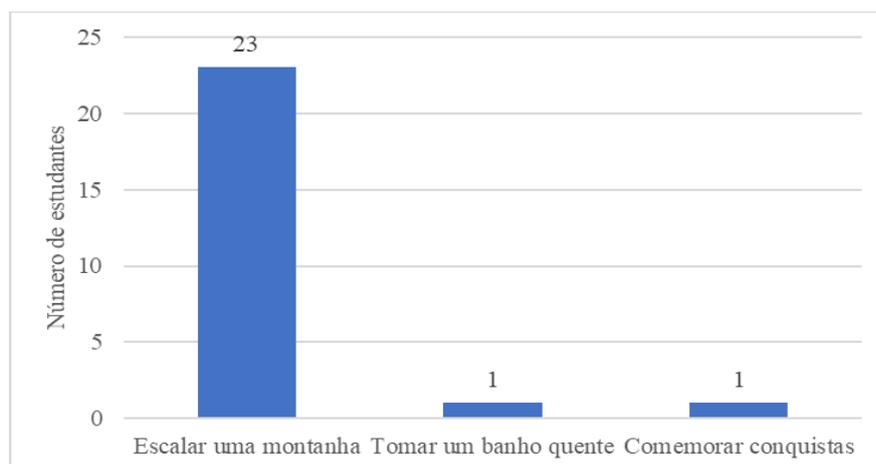
Figura 3 - Percepção dos estudantes sobre a qual sistema os neurotransmissores se relacionam



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Quando questionados sobre uma atividade que estimula a elevação dos níveis de adrenalina no corpo humano (figura 4), constatou-se que 23 estudantes optaram pela alternativa correta “escalar uma montanha”, pois entenderam a relação existente entre o estímulo-resposta na produção dos neurotransmissores no corpo humano. O neurotransmissor adrenalina está relacionado justamente a reação rápida do corpo a situações de estresse e emergência.

Figura 4 - Opinião dos alunos sobre atividade que aumenta os níveis de adrenalina no corpo humano.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No tocante a assimilação dos estudantes acerca da atividade com os balões para reconhecimento do seu estado de saúde mental, foi possível observar que 23 alunos responderam que sim e 2 responderam que não, indicando que a dinâmica utilizada refletiu para a maioria deles seu estado de saúde mental atual, pois conseguiram reconhecer como estavam se sentindo. Com isso, pode-se perceber que os estudantes conseguiram realizar uma autoanálise sobre o nível de estresse de cada um deles com algumas atividades realizadas no cotidiano dos mesmos.

A cada pergunta realizada e a partir da análise dos estudantes sobre suas respostas, foi notório que eles conseguiam perceber o quanto essas ações realizadas por eles influenciam no nível de estresse e comportamento pessoal. Essa observação se torna válida, uma vez que para Neca, et. al. (2022), o estresse “é uma condição que resulta quando as transações pessoais e o meio ambiente levam o indivíduo a perceber e a sentir uma discrepância que pode ser real ou não entre as exigências de uma determinada situação”.

Em seguida, os alunos foram questionados se a atividade lúdica com os emojis ajudou na compreensão da ação dos neurotransmissores no corpo humano. De acordo com a maioria, 23 alunos, a atividade lúdica desenvolvida facilitou a assimilação do conteúdo sobre os neurotransmissores e o sistema nervoso. Assim, a construção do saber ganha um novo sentido, é mais que explicar conceitos de química ou ciências, é motivar os estudantes a trazerem tais conceitos da disciplina para aplicarem em seu cotidiano (FREIRE,2011).

A última pergunta feita para os alunos do ensino fundamental, foi sobre o que acharam da aula e atividade lúdica, tendo como temática a ação dos neurotransmissores (Quadro 3). Nesse sentido, foi perceptível que a sequência didática proposta foi bem aceita pelos educandos, dando ênfase que acharam a aula muito interessante e criativa, que despertou o interesse deles e facilitou o aprendizado.

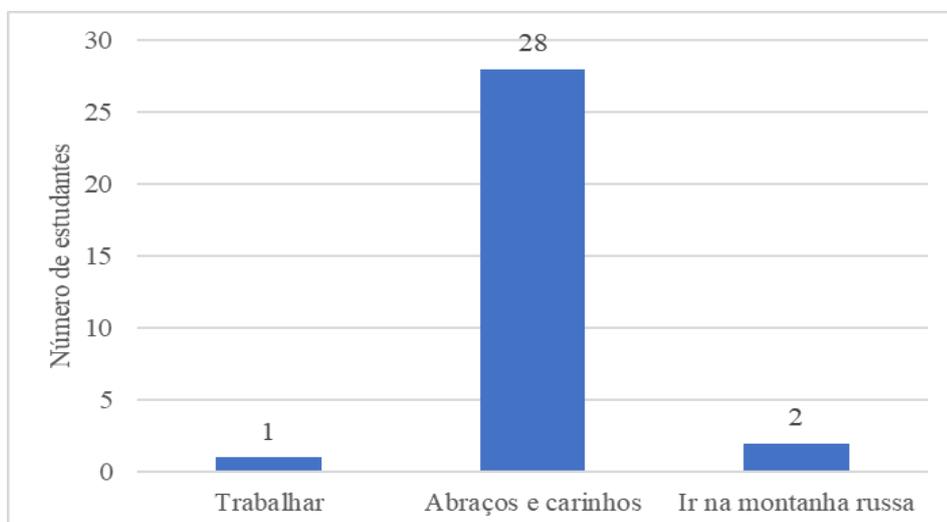
Segundo Freire (2011), o processo de escolha de problemas ou temas geradores devem proporcionar a aprendizagem, não permitindo a ausência de contextualização do conteúdo de química para o aluno, que uma vez aplicados como Temas Geradores ou problemas junto a realidade provocara nos estudantes a curiosidade e entusiasmo pela disciplina de química.

Quadro 3 - Opinião dos alunos sobre o que acharam da aula com a temática dos neurotransmissores.

PARTICIPANTE	RESPOSTA
Aluno 3	“Foi muito diferente da outra aula.”
Aluno 12	“Muito divertido e interessante.”
Aluno 17	“Muito legal, e foi de uma forma que você consegue entender de primeira.”
Aluno 19	“Divertida.”
Aluno 22	“Achei muito diferente sobre as outras aulas e achei muito bom. Muito obrigado e volte outras vezes.”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Com relação aos resultados do ensino médio, a figura 5 mostra o entendimento dos alunos acerca da ação que aumenta os níveis de ocitocina no corpo humano. Foi possível observar que 28 dos alunos entrevistados responderam a opção “abraços e carinhos”, representando assim a maioria dos respondentes. Deste modo, verificou-se que os estudantes conseguiram associar uma ação que pode elevar o nível do neurotransmissor no sistema nervoso. Vale ressaltar, que durante a apresentação na aula, os educandos se mostraram bastante empolgados em pensar situações que pudessem ser benéficas a esses neurotransmissores, e também quais poderiam ser maléficas (TORRÃO et al., 2012).

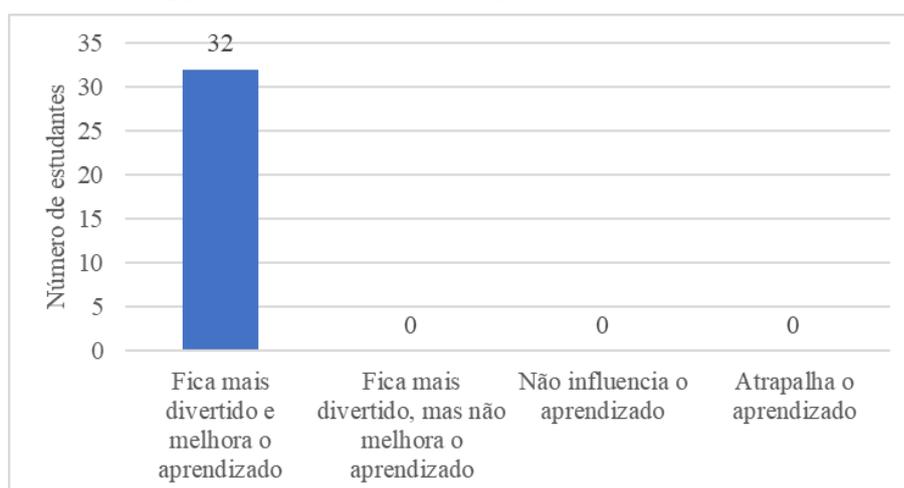
Figura 5 - Resposta dos alunos sobre a prática que aumenta os níveis de ocitocina.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Em seguida, verificou-se a opinião dos respondentes sobre se a atividade lúdica proposta promoveu a cooperação entre eles durante sua execução. Foi observado que a maioria (27 alunos) respondeu que sim, indicando que conseguiram trabalhar o espírito de equipe com a metodologia utilizada em sala de aula. Nesse sentido, Piaget (1978) definiu o jogo como uma atividade lúdica muito viável para facilitar o ensino aprendizagem. “Pois o jogo é um recurso de aprendizagem muito indicado em qualquer faixa etária e durante a sua realização, os alunos poderão apresentar suas habilidades, cooperação com grupo e criatividade” (CASTRO, TREDEZINI, 2014). Com relação a pequena parcela (7 alunos) que optou por responder “não”, podemos inferir a influência de diversos fatores que ocasionaram a resistência na participação da atividade, como por exemplo a falta de hábito em realizar trabalhos em grupo e o cansaço, visto que muitos estudantes dessa turma residem em região serrana do município e precisam acordar muito cedo para ir à escola.

A figura 6 ilustra a percepção dos alunos em relação ao uso das atividades lúdicas em sala de aula. Verificou-se que a atividade lúdica com os neurotransmissores elaborada neste trabalho foi bem avaliada pelos alunos, pois 100% dos estudantes responderam que aprovam seu uso em situações didáticas na escola. Assim como nos apresenta Castro e Tredezini (2014), “o jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento coletivo e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, social e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, da criatividade, da responsabilidade e da cooperação dos alunos”. Dessa forma, esse resultado obtido indica que o uso de atividade lúdicas e jogos são indispensáveis para deixar o conteúdo mais divertido e menos cansativo, principalmente se for inserido nas aulas de química.

Figura 6 - Percepção dos alunos sobre a utilização de atividades lúdicas em sala de aula.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A última pergunta do questionário aplicado aos alunos do ensino médio, estava relacionada as atividades diárias que eles consideram que podem promover uma boa saúde mental. Os resultados demonstraram que as principais respostas dos entrevistados estavam relacionadas aos bons relacionamentos com amigos e família (Quadro 4). Diante desses achados, foi possível notar que os alunos conseguiram absorver práticas e ações diárias que podem ser executadas para uma boa saúde mental, e que dão muita ênfase aos momentos de interações sociais e afetivas. Isto nos leva a crer que consideram de extrema importância o contato com o outro para estarem bem. Isso vai ao encontro ao que diz Sanches (2007), quando fala do processo cognitivo do sujeito, que inicia com os jogos de exercício até chegar nas atividades lúdicas regradas e o indivíduo começa a buscar o conhecimento de forma coletiva e isso lhes faz bem.

Quadro 4 - Visão dos alunos sobre atividades diárias que promovam uma boa saúde mental.

PARTICIPANTE	RESPOSTA
Aluno 1	“Ter uma boa comunicação, ser extrovertida, trabalhar, formar rodas de amigos, etc.”
Aluno 4	“Formar rodas de amigos, trabalhar em equipe.”
Aluno 13	“Ter uma boa relação com as pessoas, contatos afetivos.”
Aluno 21	“Sim. Estudar, estar em família ou amigos.”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente escolar é um espaço em que ocorrem inúmeras interações entre os sujeitos envolvidos em diferentes situações, que dependendo da intensidade ou motivo pelo qual ocorrem, vão influenciar diretamente na saúde e bem estar dos indivíduos pertencentes a este grupo social. De acordo com a realização deste trabalho, pode-se afirmar que o uso de atividades lúdicas tem potencial para promover a interação entre os alunos e é bastante benéfico no processo de ensino e aprendizagem, pois através delas os alunos conseguem visualizar o conteúdo de uma forma melhor, especialmente quando não são integradas diretamente na grade curricular.

Desse modo, foi possível visualizar a importância de utilizar não somente atividades lúdicas, como também usufruir de temas geradores no ensino de Ciências e de Química no ensino básico, pois possibilitam transformar uma aula complexa e muitas vezes exaustiva, devido à complexidade de determinados conteúdos, em aulas mais atrativas e dinamizadas, que favorecem o debate de temas sociais relevantes em sala de aula e a interação entre professor e alunos.

REFERÊNCIAS

BRAGA, João Euclides Fernandes *et al.* Ansiedade patológica: bases neurais e avanços na abordagem psicofarmacológica. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 93-100, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 mar 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. **Saúde Mental**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-mental>. Acesso em: 14 de jun.2024.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. **Proteger e Cuidar da Saúde de Adolescentes na Atenção Básica**. 1 ed. Brasília, 2017.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 13.935/2019** que dispõe sobre a prestação de serviços de psicologia e de serviço social nas redes públicas de educação básica. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/113935.htm. Acesso em: 01 de jun.2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **4ª Conferência Nacional da Juventude, 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/saude-mental-e-tema-de-destaque-na-conferencia-nacional-da-juventude>. Acesso em 14 de jun.2024.

BRASIL. Secretária de Educação. **Documento Curricular Referencial do Ceará – DCRC**, Educação Infantil e Ensino Fundamental. Versão Lançamento Virtual (Provisória). Ceará, 2019. Disponível em: - <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2019/07/DCR-Vers%C3%A3o-Provisoria-de-Lan%C3%A7amento.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2024.

BRASIL. Secretária de Educação. **Documento Curricular Referencial do Ceará – DCRC**, Ensino Médio. Versão Lançamento Virtual (Provisória). Fortaleza, set, 2021. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf. Acesso em: 01 de jun. 2024.

CASTRO, Dayane Flávia de; TREDEZINI, Adriana Lanna de Malta. A importância do jogo/lúdico no processo de ensino-aprendizagem. **Perquirere**, v. 1, n. 11, p. 166-181, 2014.

CID, M. F. B.; SQUASSONI, C. E.; GASPARINI, D. A.; FERNANDES, L. H. O. Saúde mental infantil e contexto escolar: as percepções dos educadores. Pro-Posições. vol. 30. Campinas, SP, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D. Química: Um Conhecimento Científico para a formação do cidadão. Revista Educação, Ciência e Matemática. v.1, n.1, ago/dez. 2011.

ESTEVES, Maria. **Saúde Mental dos jovens**. International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología, No1 - Volumen 1, 2023.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química Nova na Escola. vol. 32, n. 2, maio, 2010.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? 14 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GIOCA, M. I. O jogo e a aprendizagem na criança de 0 a 6 anos. Trabalho de Conclusão de Curso em Pedagogia - Centro de Ciências Humanas e Educação da Universidade da Amazônia. 69 f. Belém do Pará. 2001.

GUYTON, Arthur. C.; Hall, Jonh. E.; **Tratado de Fisiologia Médica**. Ed.13°. Guanabara. 2016.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Saúde Mental ,2021.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MATTOS, R. C. F.; FARIA de M. A. **Jogos e aprendizagem**. Revista Eletrônica Saberes da Educação. v. 2 no 1. 2011. Disponível em: <http://www.facsaoque.br/novo/publicacoes/pdf/v2-n1-2011>. Acesso em: 17 de nov. 2024.

MARGIS, Regina *et al.* Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 65-74, abr. 2003.

MORAES, Fernando. SOARES, Marlon. **A relação do jogo pedagógico com Jean Piaget**. Cadernos de Pesquisa, São Luís, v. 30, n. 2, abr./jun., 2023. Disponível em: <http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa>. Acesso em:16 de junho.2024.

MORATORI, P. B. **Porque utilizar jogos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalho de Conclusão de Disciplina de Introdução a Informática na Educação – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 33 f. Dez. 2003.

NECA, Cinthia Silva Moura et al. A influência do estresse sobre o sistema imunológico: Uma revisão da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 8, pág. e539118291-e539118291, 2022.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Trad. por Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. 3a ed., Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Trad. por Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

SANTOS, Antônio. **Temas Geradores no Ensino de Química: Uma análise comparativa entre duas metodologias aplicadas ao ensino de química em duas escolas da Rede Estadual de Sergipe**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2015.

SANCHES, M. **A importância do jogo simbólico na intervenção pedagógica como forma de enriquecimento no processo de ensino-aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso em Pedagogia. Faculdade de Ciências Unesp - Campus de Bauru. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 53 f. 2007.

TAVARES, Suane. **Monografia A química do estresse e da felicidade :proposição de uma sequência de ensino investigativo com abordagem contextualizada. Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás**. Intubiara, Go, 2022.

TORRÃO, Andréa S. et al. Abordagens diferentes, um único objetivo: compreender os mecanismos celulares das doenças de Parkinson e de Alzheimer. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 34, p. s194-s205, 2012.

SILVA, Naiton. **Contextualização e Experimentação de conteúdos químicos por meio de medicamentos antidepressivos e estabilizantes de humor**. Iporá – GO, 2019.

WILLIAMS, Wendol; POTENZA, Marc N. Neurobiologia dos transtornos do controle dos impulsos. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 24-30, 31 jan. 2008.

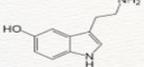
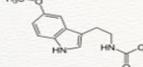
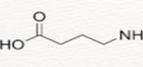
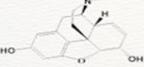
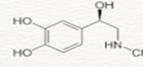
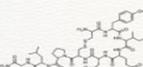
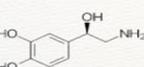
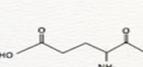
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NO ENSINO FUNDAMENTAL

- 1) Os neurônios não se tocam, mas são bem próximos. Sabendo disso, o impulso nervoso é transmitido de um neurônio para o outro através dos:
- Vasos condutores
 - Neurotransmissores
 - Gliócitos
- 2) Quando falamos dos neurotransmissores, estamos falando de qual sistema do corpo humano?
- Sistema nervoso
 - Sistema respiratório
 - Sistema digestório
- 3) A região localizada entre os neurônios que transmite o impulso nervoso de um neurônio a outro, é conhecida como:
- Dentrito
 - Axônio
 - Sinapse
- 4) A função dos neurotransmissores no sistema nervoso é:
- Levar sangue ao cérebro
 - Transmitir informações entre os neurônios
 - Bloquear a passagem de informação
- 5) Uma prática que favorece o aumento dos níveis de adrenalina é:
- Escalar uma montanha
 - Tomar um banho quente
 - Comemorar conquistas
- 6) A deficiência dos níveis de ocitocina pode estar associada a dificuldades nos vínculos sociais. Logo, para aumentar esses níveis se faz necessário:
- Trabalhar
 - Abraços e carinhos
 - Ir na montanha russa
- 7) A atividade com os balões ajudou você a reconhecer como está sua saúde mental?
- () Sim () Não
- 8) A atividade com os emojis facilitou sua compreensão sobre a ação dos neurotransmissores no corpo humano?
- () Sim () Não
- 9) A atividade foi divertida para você?
- () Sim () Não
- 10) O que você achou da aula sobre os neurotransmissores?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO NO ENSINO MÉDIO

- 1) Os neurônios não se tocam, mas são bem próximos. Sabendo disso, o impulso nervoso é transmitido de um neurônio para o outro através dos:
 - a) Vasos condutores
 - b) Neurotransmissores
 - c) Gliócitos
- 2) Um efeito causado pela baixa concentração de dopamina é a:
 - a) Doença de Chagas
 - b) Doença de Parkinson
 - c) Insônia
- 3) A região localizada entre os neurônios que transmite o impulso nervoso de um neurônio a outro, é conhecida como:
 - a) Dendrito
 - b) Axônio
 - c) Sinapse
- 4) A função dos neurotransmissores no sistema nervoso é:
 - a) Levar sangue ao cérebro
 - b) Transmitir informações entre os neurônios
 - c) Bloquear a passagem de informação
- 5) O “hormônio da felicidade”, que ajuda na superação dos vícios, fortalecimento da imunidade, alivia estresse e tensão também é chamado de:
 - a) Dopamina
 - b) Melatonina
 - c) Endorfina
- 6) A deficiência dos níveis de ocitocina pode estar associada a dificuldades nos vínculos sociais. Logo, para aumentar esses níveis se faz necessário:
 - a) Trabalhar
 - b) Abraços e carinhos
 - c) Ir na montanha russa
- 7) A dinâmica da atividade favoreceu a cooperação entre você e seus colegas?
() Sim () Não
- 8) Em sua opinião, o uso de atividades lúdicas em sala de aula:
 - () Fica mais divertida e melhora o aprendizado
 - () Fica mais divertido, mas não melhora o aprendizado
 - () Não influencia o aprendizado
 - () Atrapalha o aprendizado
- 9) Como você classifica a atividade lúdica sobre os neurotransmissores?
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim
- 10) Após a atividade, você consegue reconhecer quais ações diárias favorecem uma boa saúde mental? Cite um exemplo.

APÊNDICE C - ATIVIDADE LÚDICA

$C_8H_{11}NO_2$ DOPAMINA 	$C_{10}H_{12}N_2O$ SEROTONINA 	$C_{13}H_{16}N_2O_2$ MELATONINA 
$C_6H_9NO_2$ GABA 	$C_{22}H_{23}NO_3$ ENDORFINA 	$C_9H_{13}NO_3$ ADRENALINA 
$C_{45}H_{66}N_{12}O_{12}S_2$ OCITOCINA 	$C_8H_{11}NO_2$ NORADRENALINA 	$C_5H_{11}NO_2$ GLUTAMATO 



Fenol, amina

Fenol, amina

Éter, amina e amida

Amina e ácido carboxílico

Amina e ácido carboxílico

Fenol, éter, álcool e amina

Fenol, álcool e amina

Fenol, amida e amina

Fenol, amina e álcool

A função dos neurotransmissores no sistema nervoso é:

- Levar sangue ao cérebro
- Transmitir informações entre os neurônios
- Bloquear a passagem de informações

O neurotransmissor que aumenta a energia para respostas rápidas é a:

- Dopamina
- Adrenalina
- Noradrenalina

Uma prática que favorece o aumento dos níveis de adrenalina é:

- Escalar uma montanha
- Tomar um banho quente
- Comemorar conquistas

A deficiência dos níveis de ocitocina podem estar associados a dificuldades nos vínculos sociais. Logo, para aumentar os níveis se faz necessário:

- Trabalhar
- Abracos e carinhos
- Ir na montanha russa

Qual destes é considerado o principal neurotransmissor excitatório no Sistema Nervoso Central?

- GABA
- Glutamato
- Ocitocina

O "hormônio da felicidade", que ajuda na superação dos vícios, fortalecimento da imunidade, alivia estresse e tensão também é chamado de:

- Dopamina
- Melatonina
- Endorfina