

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

SUANE SOUSA RODRIGUES TAVARES

**A QUÍMICA DO ESTRESSE E DA FELICIDADE: proposição de uma
sequência de ensino investigativo com a abordagem contextualizada**

**ITUMBIARA-GO
2022**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: SUANE SOUSA RODRIGUES TAVARES

Matrícula: 20202040030111

Título do Trabalho: A QUÍMICA DO ESTRESSE E DA FELICIDADE: proposição de uma sequência de ensino investigativo com abordagem contextualizada

Autorização - Marque uma das opções

- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara, 14/12/2022.

Local

Data

Suane Sousa Rodrigues Tavares

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SUANE SOUSA RODRIGUES TAVARES

**A QUÍMICA DO ESTRESSE E DA FELICIDADE: proposição de uma
sequência de ensino investigativo com a abordagem contextualizada**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador(a): Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves.

ITUMBIARA-GO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T231q	Tavares, Suane Sousa Rodrigues A química do estresse e da felicidade: proposição de uma sequência de ensino investigativo com a abordagem contextualizada. / Suane Sousa Rodrigues Tavares. -- Itumbiara, 2022. 39p. : il. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2022. Orientador: Prof. Dr^a. Blyeny Hatalita Pereira Alves. 1. Investigação. 2. Dopamina - Felicidade. 3. Adrenalina - Efeito do estresse. I. Título. II. Alves, Blyeny Hatalita Pereira. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. CDD 613
-------	--



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBARA

SUANE SOUSA RODRIGUES TAVARES

A QUÍMICA DO ESTRESSE E DA FELICIDADE: proposição de uma sequência de ensino investigativo com abordagem contextualizada

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciado em Química.
Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em 08 de dezembro 2022.

Prof(a). Blyeny Hatalita Pereira Alves, Dr^a
Orientadora
IFG – Câmpus Itumbara

Prof(a). Gláucia Aparecida Andrade Rezende, Dr^a
IFG – Câmpus Itumbara

Ms. Vanessa Freitas Santos
IFG – Câmpus Itumbara

Itumbara - GO
2022

Documento assinado eletronicamente por:

- Gláucia Aparecida Andrade Rezende, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 13/12/2022 23:15:17.
- Vanessa Freitas Santos, TÉCNICO DE LABORATORIO AREA, em 13/12/2022 22:22:59.
- Blyeny Hatalita Pereira Alves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 13/12/2022 21:41:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 356391
Código de Autenticação: 323ac5911c



Dedico este trabalho ao meu filho João Antônio,
meu maior incentivador, que me motiva a não
desistir jamais de realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui e concluir este curso que tanto sonhei e lutei incansavelmente, sem nunca desistir mesmo em meio aos obstáculos ao longo desta jornada (não foram poucos).

Agradeço ao meu filho João Antônio, que chegou na minha vida para realizar meu grande sonho de ser mãe e me deu muita força para concluir essa etapa da minha vida.

Agradeço imensamente à minha mãe por acreditar em mim, pois sem o apoio e incentivo "master" dela não seria a mulher que sou hoje e por ter me ensinado a nunca desistir dos meus sonhos e objetivos nesta vida. Sem ela nada disso seria possível.

Agradeço ao meu pai que nunca mediu esforços para me ajudar no que fosse preciso para estudar.

Agradeço a minha irmã Gentilia, que me motivou e incentivou para a realização desse grande sonho de ter a graduação concluída.

Em memória da minha avó Dulce e do meu avô Antônio, que hoje olham por mim do céu, e que tiveram grande contribuição na minha criação.

A minha orientadora Blyeny, pela acolhida, por todas contribuições seja na escrita ou cada pedacinho deste trabalho, pelas conversas e por toda a troca desde antes deste trabalho de conclusão de curso, mas ao longo da minha trajetória aqui no curso. Obrigada por ter aceito meu convite, por ter acompanhado cada passo do meu amadurecimento, assim como, meu crescimento ao longo do curso a cada semestre e mais ainda te agradeço, por estar comigo até este momento final tão importante e marcante da minha vida.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação.

.

A possibilidade de realizarmos um sonho é o que
torna a vida interessante.
Paulo Coelho

RESUMO

A sequência de ensino investigativa (SEI), é uma estratégia didática que pode ser utilizada pelos professores por meio de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, nas quais os alunos investigam um problema proposto e tentam buscar soluções e considerações para respondê-lo. Dentro deste contexto, este projeto propõe uma sequência didática de ensino investigativo, abordando a química da felicidade a partir da dopamina, serotonina, endorfina e ocitocina, e a química do estresse, cortisol, adrenalina e noradrenalina, de uma maneira contextualizada, para o Ensino Médio na disciplina de química. A metodologia da pesquisa envolveu a pesquisa bibliográfica em publicações de eventos na área de ensino de química e revistas da área, e constatou-se que a utilização dessa temática ainda é pouco explorada. A elaboração da sequência de ensino foi elaborada com base em 4 etapas: Contextualização e proposição do problema, Levantamento de hipóteses e resolução do problema, Sistematização do problema e Aprendizagem individual. Foram abordados os conteúdos sobre funções orgânicas. O contexto trabalho permitiu a participação ativa dos alunos nas atividades.

Palavras chave: felicidade; estresse; contextualização; SEI.

ABSTRACT

The investigative teaching sequence (SEI) is a didactic strategy that can be used by teachers through interconnected activities, designed to teach content, step by step, in which students investigate a proposed problem and try to find solutions and considerations for answering it. Within this context, this project proposes a didactic sequence of investigative teaching, approaching the chemistry of happiness from dopamine, serotonin, endorphin and oxytocin, and the chemistry of stress, cortisol, adrenaline and noradrenaline, in a contextualized way, for teaching average in chemistry. The research methodology involved bibliographical research in publications of events in the area of chemistry teaching and magazines in the area, and it was found that the use of this theme is still little explored. The elaboration of the teaching sequence was elaborated based on 4 stages: Contextualization and proposition of the problem, Raising of hypotheses and resolution of the problem, Systematization of the problem and Individual learning. Contents about organic functions were addressed. The work context allowed the active participation of students in activities.

Keywords: *happiness; stress; contextualization; SEI.*

LISTA DE ABREVIATURAS

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

SD- Sequência didática

SEI - Sequência de ensino investigativo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 -	Representação da fórmula estrutural dos hormônios adrenalina, cortisol e noradrenalina.....	15
Figura 02 -	Ativação da liberação de hormônios do estresse a partir de um gatilho de reação.....	16
Figura 03 -	Representação da estrutura molecular da dopamina, endorfina, oxitocina e serotonina.....	17
Figura 04 -	Etapas de organização das sequências de Ensino Investigativo, segundo Carvalho (2018).....	22
Figura 05 -	Imagem de ações que remetem a felicidade.....	27
Figura 06 -	Imagem de ações que remetem ao estresse	28
Figura 07 -	Nuvem de palavras para ações de felicidade.....	28
Figura 08 -	Nuvem de palavras para ações de estresse.....	29
Figura 09 -	Relatório erros e acertos do referente ao questionário aplicado.....	30
Figura 10 -	Recortes das avaliações feitas pelos alunos referente a aula.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 -	Informações sobre a química dos hormônios relacionados ao estresse e à felicidade.....	13
Quadro 02 -	Atividades e alimentos que ajudam na produção dos hormônios da felicidade...	18
Quadro 03 -	Etapas de organização das sequências de Ensino Investigativo.....	24
Quadro 04 -	Trabalhos identificados na pesquisa bibliográfica.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivos.....	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
1.2	Justificativa.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	Hormônios da felicidade e do estresse: um relevante contexto para aulas de Química.....	13
2.2	Hormônios relacionados ao estresse.....	14
2.3	Hormônios relacionados à felicidade.....	16
2.4	Abordagem contextualizada no ensino de Química.....	19
2.5	Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	20
3	METODOLOGIA.....	23
3.1	Pesquisa bibliográfica.....	23
3.2	Planejamento e elaboração da Sequência de ensino.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35
	APÊNDICE A – Dinâmicas da etapa 1	39
	APÊNDICE B - Questionário Final.....	41

1 INTRODUÇÃO

Schnetzler (2019) apresenta as principais características do ensino secundário de Química no Brasil, que data de 1862, indicando seu negligenciamento, a pouca importância atribuída a ele, até a Reforma de Francisco Campos (1931 - 1941), a partir da qual os objetivos para o ensino de química passaram a ser: “promover a aprendizagem dos princípios gerais da Ciência Química; enfatizar o seu caráter experimental e suas relações com a vida cotidiana dos alunos”.

Observa-se que a contextualização, mesmo que em apenas um aspecto, já era indicada como um ponto norteador para o ensino de Química na década de 30. Entre a Reforma Francisco Campos e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), muito foi realizado na pesquisa em ensino de química no Brasil, diversas propostas alternativas de ensino, com ênfase na contextualização, na experimentação e na promoção da aprendizagem significativa nos alunos (SCHNETZLER, 2019).

Para Silva (2007),

a contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as ideias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo, características do construtivismo (SILVA, 2007, p. 10).

O ensino com abordagem investigativa, ou ensino por investigação, considerado aqui como uma proposta alternativa para o ensino de Química, não tem como objetivo formar cientistas, ele refere-se ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e da capacidade de argumentação (ZOMPERO; LABURÚ, 2016). Para tal, a abordagem contextualizada pode conduzir os sujeitos envolvidos no ensino, aluno e professor, em um trajeto que favoreça a construção do conhecimento de ambos. Esse trajeto leva em consideração a temática a ser escolhida para a contextualização, que deve permitir, entre outros, a apresentação de situações problematizadoras, a análise, reflexão e proposição de soluções.

Tendo em vista os inúmeros desafios enfrentados no ensino de Química nas escolas, se faz necessário o uso de metodologias que facilitem esse processo de aprendizagem de modo a transmitir os conteúdos de maneira interessante, que permita aos alunos entenderem que a química vai além das fórmulas, nomenclaturas e grupos funcionais, mas que os conceitos vistos em sala de aula estão diretamente relacionados com o dia a dia.

Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho, visa contemplar a seguinte questão: como alinhar as experiências diárias dos alunos com o conhecimento científico sobre a química dos hormônios do estresse e da felicidade a partir do ensino investigativo. Sendo assim vamos conhecer alguns dos atores que contribuem com uma descarga de sensações que nos impulsionam, nos emocionam ou nos encorajam.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é contextualizar o tema "Química da felicidade e do estresse" no ensino de Química, com a utilização de atividades de ensino por investigação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico acerca dos hormônios endorfina, dopamina, serotonina, ocitocina, cortisol, adrenalina e noradrenalina, que são denominados como "hormônios da felicidade e do estresse".
- Caracterizar as etapas de planejamento de uma sequência de ensino investigativo e desenvolver uma sequência de ensino investigativo para contextualizar o tema "hormônios da felicidade e do estresse" no ensino de Química.

1.2 Justificativa

É necessário oportunizar o conhecimento e repensar métodos de ensino e aprendizagem, de modo a proporcionar uma visão mais crítica da ciência e da sociedade. Considerando a relevância da abordagem contextualizada, da organização de atividades investigativas que promovam o ensino de química e a inter-relação entre conhecimentos, este trabalho fará uso da temática "hormônios" para a proposição de uma sequência de ensino investigativo (SEI), tendo em vista que essas substâncias interferem diretamente na qualidade de vida e na saúde de todos.

A proposição de uma SEI para o ensino de química possui contribuições que vão além do aprendizado do aluno. Há que se considerar a formação do professor, ao preparar atividades que possibilitam uma aprendizagem efetiva, com os alunos. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

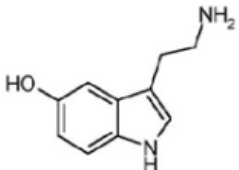
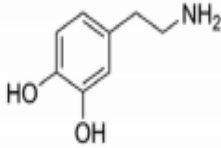
2.1 Hormônios da felicidade e do estresse: um relevante contexto para aulas de Química

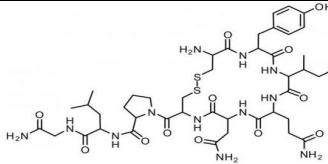
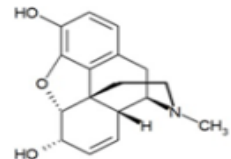
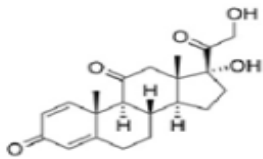
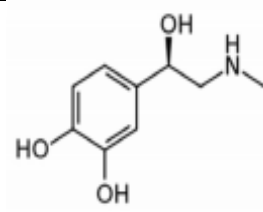
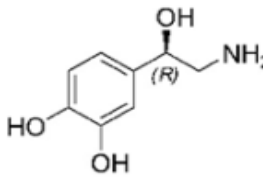
Hormônio, palavra de origem grega que significa movimento ou estímulo, refere-se a substâncias químicas produzidas pelas glândulas endócrinas, tecidos especializados e neurônios, que equilibram as funções biológicas do corpo. Cerca de 50 tipos de hormônios são produzidos pelas glândulas endócrinas. No corpo humano, os hormônios são responsáveis pelo controle do metabolismo, do crescimento, da sexualidade, dentre outras funções (DIANA, 2019).

Os hormônios são de extrema importância para o funcionamento normal do organismo, eles participam de funções específicas, como o crescimento celular e tissular, além do metabolismo de diversas células, assim representam mensageiros químicos fundamentais para manter a normalidade das funções corporais (SILVA, 2010).

O quadro 01 apresenta algumas informações sobre os hormônios relacionados à felicidade e ao estresse.

Quadro 01 – Informações sobre a química dos hormônios relacionados ao estresse e à felicidade

Hormônio	Funções químicas presentes na estrutura	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Grupos estruturais (hormônios)	Relação
Serotonina	Fenol, amina		$C_{10}H_{12}N_2O$	Derivados modificados de aminoácidos (sintetizada a partir do aminoácido triptofano)	Felicidade
Dopamina	Fenol, amina		$C_8H_{11}NO_2$	Derivados modificados de aminoácidos (catecolamina derivada do aminoácido tirosina)	Prazer

Ocitocina	Amida, fenol		$C_{43}H_{66}N_{12}O_1$ $2S_2$	Peptídeo (neuropeptídeo).	Amor
Endorfina	Fenol, álcool, éter, amina		$C_{17}H_{19}NO_3$	Produzida pela glândula hipófise.	Prazer
Cortisol	Álcool, cetona		$C_{21}H_{30}O_5$	Esteróide (hormônio adrenal)	Estresse
Adrenalina (ou epinefrina)	Fenol, álcool, amina		$C_9H_{13}NO_3$	Derivados modificados de aminoácidos (catecolamina derivada do aminoácido tirosina)	Estresse
Noradrenalina (ou norepinefrina)	Fenol, álcool, amina		$C_8H_{11}NO_3$	Derivados modificados de aminoácidos (catecolamina derivada do aminoácido tirosina)	Estresse

Fonte: Adaptado de MIRANDA; LEAL; BARROS (2010), CFQ, 2021.

2.2. Hormônios relacionados ao estresse.

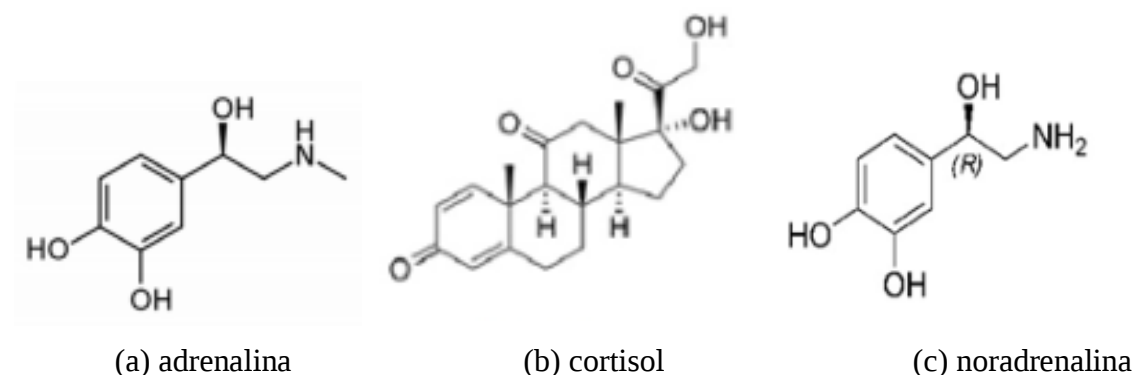
O estresse é a resposta do nosso corpo a estímulos que provocam sensações de nervosismo mental, independente da sua origem ou classe social, devido ao aumento progressivo de momentos estressantes, decorrentes da rotina agitada que grande maioria da população a responsabilidade adquiridas em cada fase da vida são “gatilhos” importantes para essa condição. (ROSA, 2016).

O estresse está associado à liberação de hormônios que, além de alterar vários aspectos da fisiologia, têm ainda um efeito modulador das defesas do organismo. Em humanos, o principal hormônio com essas funções é o cortisol (BAUER, 2002).

A adrenalina (Figura 01-a) tem um papel de preparar o coração, o pulmão e os músculos para atividades intensas, como situações de estresse, aumentando a força de contração muscular, a frequência cardíaca, a pressão sanguínea e a dilatação dos brônquios (FONSECA, 2018).

O estresse é repetidamente descrito como uma percepção de encontrar-se sobrecarregado, preocupado ou arruinado, pode prejudicar pessoas de todas as idades, sexos e circunstâncias e levar a problemas de saúde física e psicológica. Por definição, estresse é qualquer desconforto emocional acompanhado por mudanças bioquímicas, fisiológicas e comportamentais previsíveis (BAUM, 1990).

Figura 01 - Representação da fórmula estrutural dos hormônios adrenalina, cortisol e noradrenalina.



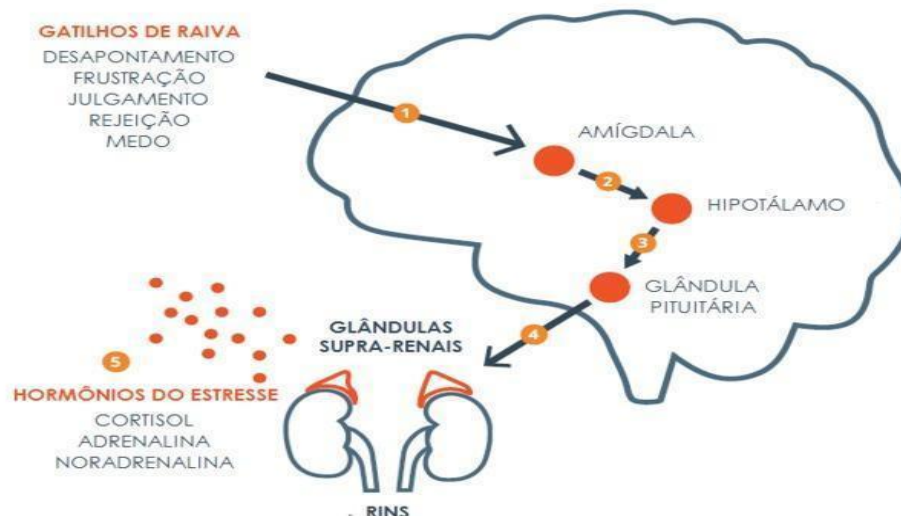
Fonte: CFQ, 2021.

O cortisol (Figura 01-b) é produzido quando experimentamos situações de estresse e elevada ansiedade. Estudos indicam que elevados níveis de cortisol podem interferir com a função do hipocampo, que é crucial para a memorização/ evocação de memórias (IDEM,2020).

A noradrenalina (Figura 01-c), também conhecida como norepinefrina, é produzida pelas terminações nervosas pós-ganglionares simpáticas e, em menor quantidade, pelas células da medula adrenal (FERNANDES, 2018).

A Figura 02 apresenta as etapas de ativação dos hormônios cortisol, adrenalina e noradrenalina, após o gatilho de reação.

Figura 02 - Ativação da liberação de hormônios do estresse a partir de um gatilho de reação.



Fonte: DIANA, 2019.

O mecanismo geral de resposta ao estresse consiste em duas sequências bioquímicas separadas: uma rápida, mediada pelos hormônios noradrenalina e adrenalina, e outra lenta, mediada pelo hormônio cortisol. A adrenalina atua no metabolismo da glicose, disponibilizando os estoques de nutrientes dos músculos a fim de fornecer a energia necessária ao organismo quando este se encontra diante de uma situação estressora, juntamente com a noradrenalina (DIANA, 2019).

Já o cortisol, hormônio secretado pelo córtex da adrenal, exerce efeitos sobre o metabolismo da glicose, quebrando as proteínas e convertendo-as em glicose, ativa a quebra de gorduras para a obtenção de energia e estimula o aumento do fluxo sanguíneo. Além disso, o cortisol também paralisa as funções reprodutivas e inibe o sistema imune (CARLSON, 2020).

2.3 Hormônios relacionados à felicidade.

A ciência sugere que a felicidade está mais perto e mais fácil do que imaginamos. Segundo endocrinologistas e neurocientistas, podemos encontrar a felicidade a partir de quatro substâncias químicas naturais do corpo humano, neurotransmissores conhecidos como o “quarteto da felicidade”: endorfina, serotonina, dopamina e oxitocina.

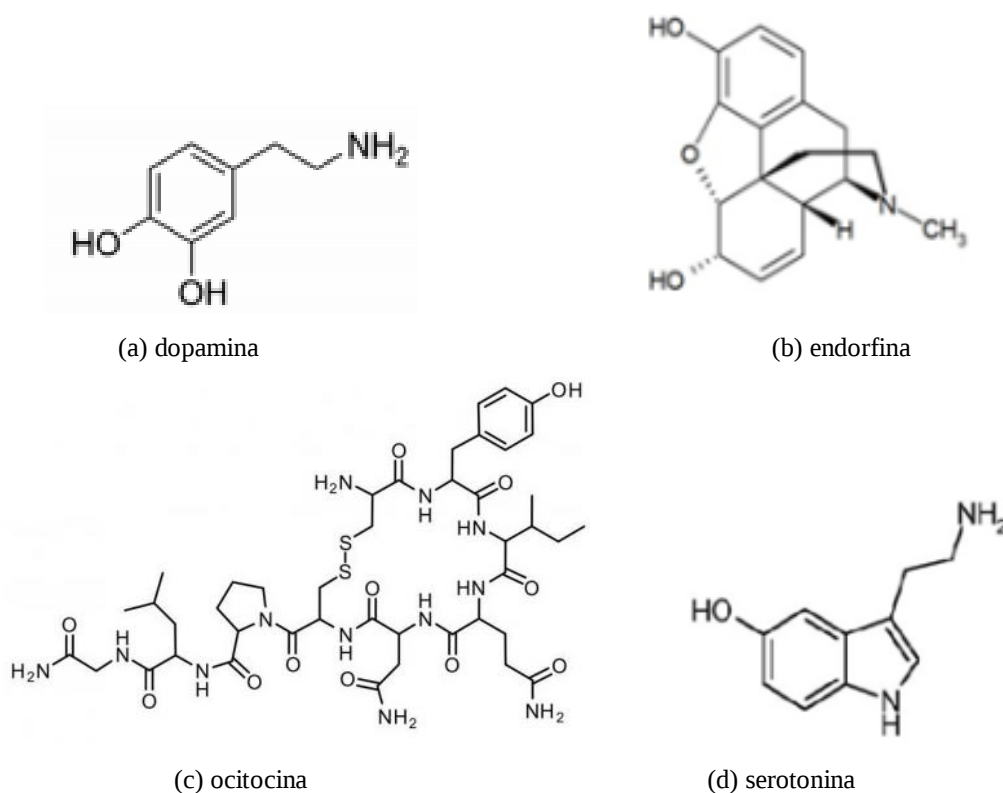
Biologicamente, a felicidade deriva de uma atividade neural, estimulada por fatores externos ou internos, que levam à ativação da liberação e atividade de quatro substâncias químicas: endorfina, que funciona como uma espécie de anestésico; serotonina, que aparece principalmente

ao se lembrar de recordações felizes; dopamina, que é descrita como “mediadora do prazer”, pode vir de um amor ou cumprimento de uma meta; e oxitocina, que deriva das relações emocionais com outras pessoas (SILVA, 2018).

Chamados de “quarteto da felicidade” pela endocrinologia, os hormônios endorfina, dopamina, oxitocina e serotonina estão associados ao bem-estar e prazer. Mas eles não estão incluídos no conteúdo sobre o sistema endócrino apresentado pelos livros didáticos. Acontece que conhecer o papel desses neurotransmissores no corpo – e como medicamentos ou exercícios físicos influenciam nas ações desses mensageiros químicos – pode ajudar na prevenção de uma variedade de condições psiquiátricas (SILVA, 2020).

A Figura 03 apresenta as estruturas químicas dos hormônios relacionados à felicidade. A dopamina (Figura 03-a) é produzida pelo organismo quando se experimenta situações que trazem a sensação de recompensa (que há ganho). Quando se come um chocolate, compra uma blusa ou vencer uma aposta, de forma geral, a dopamina vai gerar felicidade, bem-estar e motivação, mas pode aumentar a ansiedade (MARQUES, 2018).

Figura 03 - Representação da estrutura molecular da dopamina, endorfina, oxitocina e serotonina.



Fonte: CFQ, 2021.

A endorfina (Figura 03-b) é o hormônio da resposta à dor. Geralmente é produzida nos neurônios em resposta à dor e ao estresse, ajudando no alívio da ansiedade e da depressão. Como a morfina, atua como um agente analgésico e calmante, reduzindo a percepção da dor (SINEK, 2016).

A ocitocina (Figura 03-c) estimula as sensações de confiança e é liberada quando se verifica algum tipo de contato humano mais amável e amoroso, como carinhos, abraços e beijos, assim como outros mais excitantes, como o orgasmo. Como neurotransmissor - pode funcionar como hormônio ou neurotransmissor - está associado aos vínculos afetivos entre pais e filhos, e está relacionada com a nossa capacidade de nos “sentirmos bem” e sentimentos de segurança (RODRIGUES, 2020).

A serotonina (Figura 03-d) é uma amina vasoativa que atua sobre o sistema cardiovascular, musculatura lisa e promoção da agregação plaquetária. Atua como um neurotransmissor no sistema nervoso central, estando relacionada especialmente ao sistema límbico, controlando as reações de ansiedade, medo, depressão, sono e percepção à dor (MELDAU, 2009).

O quadro 02 apresenta atividades e alimentos que ajudam na produção dos hormônios da felicidade.

Quadro 02 – Atividades e alimentos que ajudam na produção dos hormônios da felicidade

Hormônios	Atividades	Alimentos
Serotonina	Se expor à luz do dia; Fazer exercícios; Ter pensamentos positivos.	Aveia, Tâmaras secas, Gergelim, Grão de bico, Amêndoas, Sementes de girassol e de abóbora, Amendoim, proteínas em geral.
Dopamina	Meditar; Regular as horas de sono; Buscar conquistas diárias por menor que sejam.	Carne bovina, de porco e de cordeiro, todos os tipos de feijão, Soja, Nozes, Grãos integrais, Banana, Abacate, Brócolis.
Oxitocina	Abraçar; Fazer atividades em grupo; cultivar relacionamentos; Expressar gratidão	Ostras, Figos, Pimentas
Endorfina	Comer sua comida preferida; Dar risada; Fazer trabalho voluntário	Chocolate amargo ou meio-amargo

Fonte: Adaptado de Amaral. (2022)

2.4. Abordagem contextualizada no ensino de Química.

Os termos contextualizar ou contextualização são recorrentes no ensino de química. O significado da palavra contextualizar, de acordo com o dicionário online de Português (<https://www.dicio.com.br/>) é: “Mostrar as circunstâncias que estão ao redor de um fato, acontecimento”, “Entender ou interpretar algo tendo em conta as circunstâncias que o rodeiam, colocando num contexto.” E a palavra contextualização é definida como “Ação ou efeito de contextualizar, de apresentar as circunstâncias que rodeiam um fato, de inserir num contexto”, “Associação de um conhecimento ao seu ponto de início, origem e aplicação”.

A contextualização no ensino está presente nos documentos oficiais da educação brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010), e se manteve na BNCC, onde, segundo Leite, Wenzel, Radetzke (2020) é apresentada como o processo de compreensão e intervenção dos alunos para o meio em que vivem, influenciando nas transformações de uma dada realidade.

Considerando a área de Ciências da Natureza, a BNCC coloca que:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BRASIL, 2021, p. 537).

Para além dos documentos oficiais, a contextualização no ensino de Química é abordada por diferentes autores, entre eles, Wartha, Silva e Bejarano (2013) que pontuam sobre as perspectivas quando se trata do uso da contextualização: “a contextualização não redutiva, a partir do cotidiano; a contextualização a partir da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade); e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências”.

A abordagem CTS ou de forma mais abrangente CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) pode ser inserida no ensino de Ciências, considerando-se uma perspectiva crítica, o que significa, para Santos (2007) “ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais”.

Independente da perspectiva de contextualização adotada, é necessário planejar de forma cuidadosa as atividades que irão guiar o desenvolvimento dos temas em sala de aula.

2.5. Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

Bortolai e colaboradores (2015) apontam as décadas de 70 e 80 como o período de início das sequências de ensino e aprendizagem, como consequência do movimento das concepções alternativas para o ensino. Os autores consideram, para a caracterização de sequências de ensino e aprendizagem, a definição apresentada por Méheut e Psillos (2004, p. 516), em que é “descrita como uma atividade de pesquisa intervencionista e um produto, em que se adapta o trabalho pedagógico resultante de pesquisas empíricas ao raciocínio dos estudantes”.

Uma sequência de ensino e aprendizagem, que apresentar características de ensino por investigação, pode ser considerada uma sequência de ensino investigativo (SEI) e é definida, segundo Carvalho (2018) como uma “sequência de atividades planejadas para buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos conhecimentos, buscando passar do conhecimento cotidiano, espontâneo, para o conhecimento científico”. Essa sequência de atividades pode ser planejada para os diversos níveis de ensino. Hilário e Souza (2018) desenvolveram um produto educacional para desenvolver os conceitos de equilíbrio físico de corpos, para o 2º ano do Ensino Fundamental. Os autores consideram que a SEI “é uma metodologia de ensino que envolve determinados procedimentos conexos, que permitem aos sujeitos envolvidos a atuação ativa nas atividades propostas para a aprendizagem”.

Magalhães e colaboradores (2020) desenvolveram uma SEI em que o tema gerador envolvido no processo de aprendizagem de conceitos químicos foi a biomassa, direcionada para alunos do Ensino Médio integrado com Curso Técnico em Informática.

Segundo Carvalho (2018), as teorias de Piaget e Vygotsky trouxeram grandes contribuições para o ensino de Ciências e para a construção de sequências de ensino investigativo, quando tratam do papel do conhecimento inicial do aluno, o desenvolvimento da linguagem (artefato cultural), proposição de problemas para o início da construção do conhecimento, entre outros. A autora destaca a importância de utilizar o conhecimento desses autores, pois nos permite criar um ambiente propício em sala de aula para que os alunos construam seu próprio conhecimento.

Paulo Freire (1987) enfatizava a importância da dialogicidade, explicando que o diálogo entre educador e educando é o aspecto fundamental para a problematização de situações reais

vividas pelos estudantes. Para este autor, problematizar os conteúdos a serem ensinados passa pelas questões que emergem de situações que fazem parte da vivência dos educandos.

O papel ativo do estudante é importante para que ele, em contato com o assunto estudado, considerando suas vivências e conhecimentos prévios, reformule seus conceitos e colabore na realidade em que vive, pois “...o mundo não é. O mundo está sendo... meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre, mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências.” (FREIRE, 1996, p. 76).

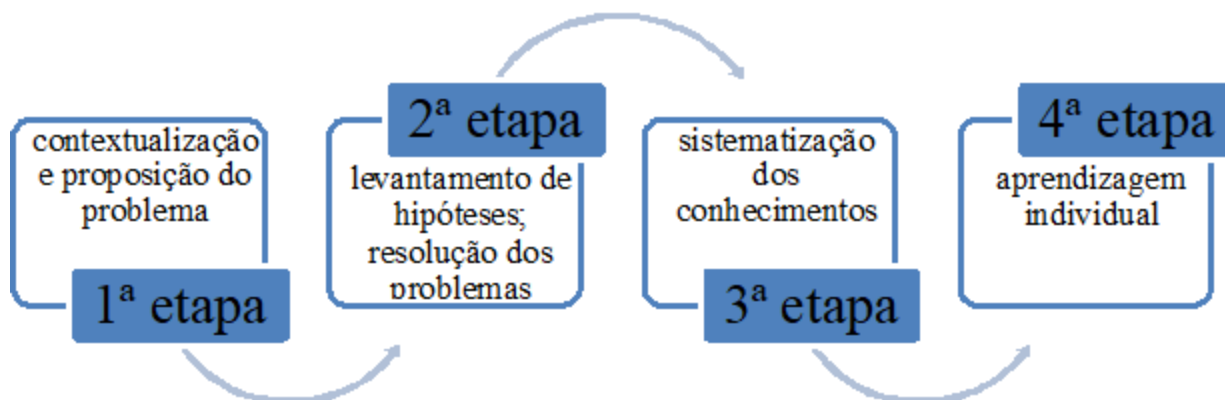
O ensino crítico construtivista refere-se àquele voltado para a contextualização de construções conceituais, mantendo uma postura de respeito pelos estudantes. Nesta proposta pedagógica, o ensino é permeado por problemas relacionados à experiência dos alunos, de forma que estes possam reconhecer seus próprios pensamento e linguagem no estudo (JÓFILI, 2002). Ainda conforme a autora, a proposta de contextualização não implica passividade por parte do professor. Antes de planejar a tarefa de ensinar por meio da experiência, os professores devem ser competentes no conteúdo que tem a responsabilidade de ensinar. Essa abordagem implica em planejar o processo, para promover a compreensão de novo conteúdo pelos alunos (JÓFILI, 2002).

Terra e Leite (2016), em trabalho envolvendo a produção de pão no ensino de Química, apresenta os aspectos considerados por Gil-Perez e Castro (1996) como essenciais para se falar de uma orientação investigativa das práticas.

deve ter momentos pedagógicos planejados que inclua características investigativas, tais como: (a) apresentar situações problematizadoras abertas; (b) favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância; (c) potencializar as análises qualitativas, propiciando a formulação de questões; (d) considerar a elaboração e testes de hipóteses como uma das etapas da investigação; (e) considerar a análise dos resultados com base nos Conhecimentos disponíveis; (f) desenvolver o trabalho acompanhado por memórias científicas; e (g) ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, propiciando interação entre si (GIL-PEREZ; CASTRO, 1996; TERRA; LEITE, 2016).

A Figura 04 apresenta as quatro etapas em que as SEI são organizadas, de acordo com Carvalho (2018, p. 9).

Figura 04 - Etapas de organização das sequências de Ensino Investigativo, segundo Carvalho (2018).



Fonte: Adaptado de Carvalho (2018) e Magalhães e colaboradores (2020).

Carvalho (2018) defende que a SEI deve ser organizada considerando algumas atividades –chave. A primeira atividade-chave de uma SEI é o problema, que pode ser experimental ou teórico, contextualizado, a segunda atividade-chave é a sistematização do conhecimento produzido pelos alunos; a terceira atividade-chave é a contextualização social do conhecimento e/ou aprofundamento do conteúdo, e uma quarta atividade-chave, onde ocorre a atividade de avaliação e/ou aplicação, onde o ciclo da SEI é finalizado.

3 METODOLOGIA

3.1 Pesquisa bibliográfica

A metodologia de pesquisa proposta para a primeira parte deste trabalho pode ser descrita como bibliográfica, que segundo Fonseca (2002) é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos de divulgação. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da delimitação do conteúdo/tema "Hormônios". A busca foi realizada nos seguintes meios de divulgação:

- Anais do Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ), no período de 2008 a 2020. Esse período foi definido em razão do acesso on-line aos anais do evento. Os anais estão disponíveis na rede, e podem ser consultados na página eletrônica da Sociedade Brasileira de Química (http://www.sbq.org.br/ensino/_eneq).
- Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) - <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/issue/archive>
- Revista Química Nova na Escola (Qnesc) - <http://qnesc.sbq.org.br/>
- Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) - <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM>

3.2. Planejamento e elaboração da Sequência de ensino

Para a elaboração e aplicação desta sequência didática, foram sugeridas um total de quatro etapas, apresentadas no quadro 3.

Quadro 03: Etapas de organização das sequências de Ensino Investigativo.

Etapas	Organização das etapas	Objetivos	Conteúdo programático
1	Contextualização e proposição do problema	- Introduzir o tema; com duas dinâmicas (do estresse e da felicidade). -Análise de imagens que remetem ao estresse e à felicidade.	- Propor duas dinâmicas para abordar o tema. - colocar imagens que remetem a felicidade e ao estresse.
2	Levantamento de hipóteses e resolução do problema	- Classificar os hormônios da felicidade e do estresse (cadeias e funções) através de aula expositiva dialogada.	- Classificação de cadeias e funções orgânicas presentes nos hormônios da felicidade e do estresse.
3	Sistematização do problema	-Atividades e alimentos que ajudam na produção dos hormônios da felicidade -O que produz estresse?	-Como produzir os hormônios da felicidade. -Quais os hormônios estão relacionados ao estresse e onde são produzidos
4	Aprendizagem individual	-Aplicar questionário.	-Aplicação de um questionário para avaliar o aprendizado dos alunos após a aplicação da sequência didática.

Fonte: Autoria própria (2022).

A problematização inicial e verificação de conhecimentos prévios foi desenvolvida através de duas dinâmicas (Apêndice A) envolvendo o tema proposto e pela análise de imagens de ações que remetem a felicidade e estresse.

A aula expositiva foi realizada com auxílio de material visual (slides), utilizando uma abordagem teórica acerca dos hormônios do estresse e da felicidade: o que significa a palavra hormônio, qual a origem, o que fazer para ativar os hormônios, qual alimento ajuda na ativação, como os hormônios atuam no sistema biológico, quais são as glândulas utilizadas pelos hormônios, estrutura química dos hormônios e identificação das funções orgânicas.

Para a etapa de avaliação da aprendizagem, foi desenvolvido um questionário, composto por 13 questões (Apêndice B), utilizando o aplicativo Kahoot, com o objetivo de analisar os avanços conceituais dos alunos. A escolha do aplicativo Kahoot foi feita por ser uma plataforma

de aprendizagem envolvente, divertida e motivadora que afeta positivamente no resultado. A plataforma vem ganhando destaque no meio educacional, pois promove uma aula leve e dinâmica na qual possibilita verificar o aprendizado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa bibliográfica realizada sobre o tema hormônios, foram encontrados seis trabalhos com o uso dessa temática nos anais do ENEQ. A busca foi realizada privilegiando encontrar o termo “hormônios” no título ou palavras chave. No entanto, alguns trabalhos foram identificados por meio do termo “bioquímica”. O quadro a seguir apresenta os trabalhos identificados.

Quadro 04: Trabalhos identificados na pesquisa bibliográfica

Meio de divulgação	Título	Tipo de publicação	Conteúdo	Metodologia
ENEQ 2012	A Bioquímica do amor: o que está por trás de um beijo?	Trabalho Completo	Efeitos causados pela adrenalina, noradrenalina, dopamina, ocitocina e serotonina	Aula expositiva
ENEQ 2014	A química das sensações como agente de contextualização no ensino da química orgânica	Resumo Simples	Contextualização do tema hormônios no ensino de química.	Aula expositiva
ENEQ 2016	O hormônio ocitocina e o reflexo de suas diferentes funções nos mamíferos: relevância na educação fundamental	Trabalho Completo	Definições do hormônio da felicidade ocitocina	Aula expositiva
ENEQ 2018	Hormônios: os mensageiros químicos do corpo	Resumo Simples	Definição de hormônios como mensageiros químicos.	Aula expositiva
ENEQ 2020	Ferramenta interdisciplinar para o ensino de hormônios na perspectiva da aprendizagem significativa crítica na educação básica	Trabalho Completo	Definição da palavra hormônio	Aula expositiva
ENEQ 2020	A sequência didática para abordagem do tema hormônios sexuais a partir	Resumo Simples	Definição da palavra hormônios.	Aula expositiva

	dos conteúdos cordiais			
REDEQUIM	Perfil NarcoQuímico: um relato de experiência sobre a elaboração e implementação de um jogo didático sobre drogas, hormônios e funções orgânicas.	Artigo	Jogo avaliativo sobre os hormônios	Avaliação

Fonte: Autoria própria (2022)

A sequência didática (SD) produzida e apresentada neste trabalho foi aplicada no sétimo período de licenciatura em química, no Instituto Federal campus Itumbiara, na disciplina “ Oficina do Ensino de Química”, com a participação de 15 alunos. Foi aplicada em 4 etapas utilizando uma aula, onde procurou-se criar situações potenciais de ensino a fim de favorecer aos alunos o desenvolvimento ou consolidação das competências e habilidades necessárias ao diagnóstico de situações e problemas e a elaboração de estratégias de resolução dos mesmos. A aula foi iniciada com a contextualização e proposição do problema, através de uma atividade denominada “dinâmica do estresse”, onde os alunos compreenderam as regras e executaram conforme esperado. Logo após a dinâmica, foi feito um momento de "pensamento positivo" onde os alunos ficaram em silêncio e pensando em algo bom que remetesse à felicidade e prazer.

Ainda na etapa de problematização, foram apresentadas seis imagens, que remetem a ações de felicidade (figura 05) e ações de estresse (figura 06).

Figura 05: Imagens de ações que remetem a felicidade.

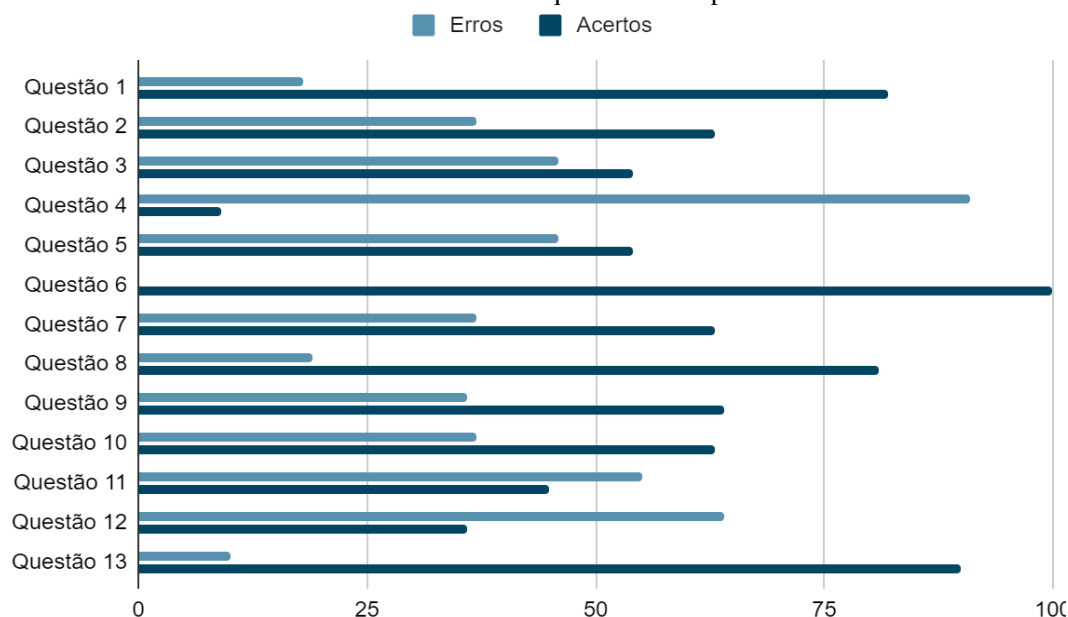


Fonte: Autora, 2022.

as cadeias presente nos hormônios, e a todo momento os alunos permaneceram envolvidos na aula com perguntas e até mesmo contando suas experiências relacionadas ao assunto proposto.

Na última parte, foi realizada a aplicação de um questionário (Apêndice B) através de um jogo do aplicativo Kahoot, para avaliar o aprendizado dos alunos após a aplicação da sequência didática. Nesse momento, os alunos se mostraram bastante motivados e empenhados. O aplicativo tem como característica apresentar o desempenho de cada aluno conforme o jogo vai se desenrolando. Os alunos podem acompanhar em tempo real o ranking da turma após cada pergunta finalizada. Ele apresenta também a colocação de cada um referente aos acertos e erros juntamente com o tempo em que é respondido cada alternativa. O objetivo do jogo foi promover a interação entre a turma e verificar o conhecimento adquirido na aula. No final, o jogo traz um relatório de erros e acertos de cada pergunta (Figura 09).

Figura 09: Relatório erros e acertos do referente ao questionário aplicado.



Fonte: Autora, 2022.

Com os dados, pode-se destacar as questões 4 e 6. Na questão 4, “Quais as funções químicas presentes na estrutura do cortisol?”, foi possível constatar que 91% dos participantes não responderam corretamente. A questão foi resolvida no quadro por um colega e tinha a estrutura desenhada na pergunta, diante disso o tempo do aplicativo pode ter influenciado no desempenho dos alunos, pois o aplicativo tem tempo estipulado para cada pergunta.

Destaca-se o alto desempenho dos alunos na questão 6, "Hormônios do estresse são ativados através de gatilhos?". A questão obteve 100% de acerto, o alto desempenho foi pelo fato do conteúdo da questão ter sido bastante explorado e questionado pelos alunos.

Na questão 1, "Porque a ocitocina é conhecida como hormônio do amor?", com 4 alternativas de escolhas apenas 18 % obtiveram erro, na questão 2, "A adrenalina é um hormônio produzido em situações de alto estresse" com a opção de verdadeiro ou falso 63% dos alunos escolheram a opção correta que é verdadeiro, na questão 3, "abraçar, fazer atividades em grupo e expressar gratidão, ajudam na produção de noradrenalina" 54 % dos alunos optaram pela opção correta.

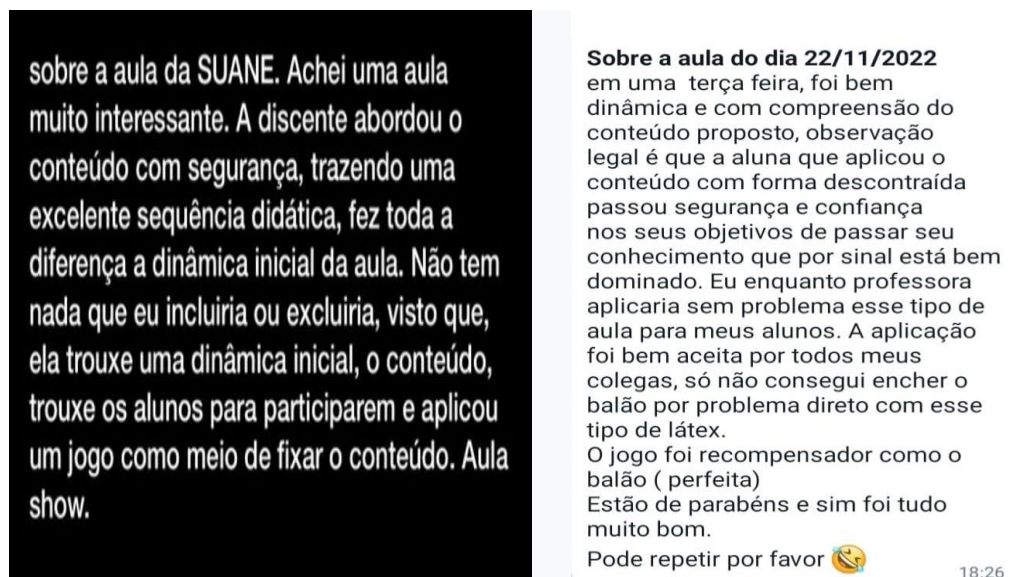
Na questão 5, "comer sua comida preferida dar risadas e fazer trabalho voluntário auxilia na produção de qual hormônio" dentre as 4 opções de respostas 54 % dos participantes escolheram a opção correta, endorfina. Para a questão 7, "Os hormônios são substâncias químicas produzidas pelas glândulas do sistema endócrino" com a opção de verdadeiro ou falso como resposta, 63% indicaram a opção "verdadeiro", que é a opção correta. Na questão 8, "A dopamina é conhecida como o hormônio da recompensa" 81 % dos participantes obteve acerto. Na questão 9, "A prática de exercícios físico aumenta a produção de quais hormônios" apenas 36% optaram pela opção correta (letra c) Endorfina e serotonina.

Na questão 10, "Fenol e amina são as funções químicas presente na serotonina" 63% dos alunos acertaram. A questão 11, "Qual hormônio pertence essa estrutura", apresentava a fórmula estrutural do hormônio ocitocina e 45 % dos alunos escolheram a opção correta. A questão 12, "A adrenalina pertence ao quarteto da felicidade" sendo a opção falsa como correta, apenas 36 % dos participantes optaram pela mesma. Na questão 13, "Hormônio é uma palavra de origem grega que significa movimento ou estímulos" 90 % dos alunos acertaram que era verdadeiro.

O uso do Kahoot mostrou-se bastante eficaz para avaliar a atividade feita a partir da sequência didática e trouxe a possibilidade de os professores entenderem o quanto os recursos on-line podem contribuir para o desenvolvimento de diversas metodologias ativas. A devolutiva dos estudantes na avaliação final mostra que a proposta promoveu uma evolução conceitual, pois conseguiam perceber que este tema faz parte de sua vida cotidiana.

Após a finalização da aula, foi solicitado aos alunos que fizessem, de forma livre, a avaliação da aula. A figura 10 apresenta a avaliação de três alunos(as).

Figura 10: Recortes das avaliações feitas pelos alunos, referente a aula.



A aluna Suane do 8º período aplicou uma aula do seu trabalho de TCC no curso de licenciatura em química na disciplina de oficina de ensino de química. Ela manteve sempre uma postura adequada, demonstrando segurança e confiança no seu trabalho e na sua relação com os alunos. No início da aula ela fez uma dinâmica bem interessante e depois apresentou uns slides para ajudar a compreender o conteúdo fazendo a explicação de cada um. Ao longo da aula ela perguntava se algum aluno poderia ajudá-la a localizar os grupos orgânicos contidos no hormônio da felicidade, fazendo com que os alunos interagissem mais na aula. No final da aula ela aplicou um jogo de kahoot para verificar se os alunos compreenderam o conteúdo, o jogo foi bem divertido e interessante todos os alunos participaram. No entanto, creio que poderia ter tido mais slides contendo mais informações sobre cada hormônio da felicidade, contudo a aluna Suane está de parabéns sua aula foi extremamente interessante seu método de avaliação com o kahoot, o conteúdo em si tinha relação com sua explicação.

Fonte: Autora, 2022.

Os alunos pontuaram que o início da aula foi excelente e interessante, a aula foi aplicada de uma forma descontraída, que a discente pesquisadora deste trabalho passou segurança e confiança, mostrando domínio do conteúdo, manteve uma postura adequada e envolveu os alunos durante toda aula fazendo com que os mesmos interagissem a todo momento. O jogo para verificar o aprendizado dos alunos foi bem divertido e interessante, no entanto poderia ter mais slides com informações dos hormônios do estresse e da felicidade.

O aluno(a) 1, destaca que o conteúdo foi abordado com segurança trazendo uma excelente sequência didática, que não incluiria nem excluiria nada. Já o aluno(a) 2, relata que não conseguiu encher o balão utilizado na primeira dinâmica por possuir problema direto com o látex, mas que o

jogo foi recompensador. O aluno(a) 3, deixou uma sugestão que poderia ter tido mais slides contendo mais informações sobre cada hormônio. As observações feitas nas avaliações têm como objetivo contribuir para a melhoria da proposta de atividade desenvolvida. Nesse sentido, a atividade pode abarcar, para aplicações futuras um maior detalhamento das interações químicas e bioquímicas, entre outros assuntos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da temática “A química da felicidade e do estresse” como metodologia para favorecer a aprendizagem dos estudantes possibilitou motivação dos mesmos e a participação ativa na aula, não apenas como ouvintes. Com isso, os discentes puderam olhar com outros olhos, ou seja, puderam perceber que o estresse e a felicidade estão interligados com a química, que, por vezes, parece tão distante e abstrata.

A partir da pesquisa bibliográfica realizada constatou-se que a utilização dessa temática ainda é pouco explorada. Foi possível observar, com base nos resultados obtidos neste trabalho, que o tema em questão aliado aos conteúdos programáticos é capaz de proporcionar resultados significativos para o ensino de conteúdos da química orgânica e bioquímica. Concluiu-se que esta abordagem é um meio de tornar as aulas de química mais interessantes, utilizando-se temas contextualizados para o aprendizado.

A aceitabilidade da sequência didática foi muito boa, pois foi perceptível maior interesse durante as aulas, a turma demonstrou-se bastante participativa, portanto esta temática poderá ser trabalhada utilizando outras metodologias de ensino, visto que obtivemos bons resultados ao trabalhar com a mesma, portanto, sua utilização pode contribuir de maneira significativa para a melhoria do ensino de química.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Natção. **Substâncias químicas liberadas devido ao exercício**. 2022. Disponível em: <https://www.amaralnotacao.com.br/os/ormonios-e-substancias-quimicas-liberadas-devido-ao-exercicio/>. Acesso em: 18 out. 2022.
- BAUM, A. Stress, Intrusive Imagery, and Chronic Distress. **Psicologia da Saúde**.1990.
- BAUER, M.E. Estresse como ele abala as defesas do organismo. Instituto de Pesquisas Biomédicas e Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul 2002, **CIÊNCIA HOJE** • vol. 30 • nº 176. Acesso em 18 de novembro de 2021.
- BORTOLAI, M. M. S.; AGUILAR, M. B. R.; NOVAIS, L. G. B.; REZENDE, D. B. Análise de uma sequência didática para o Ensino Médio. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC** Águas de Lindóia, 2015.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Conselho Nacional de Educação, Secretaria de Educação Básica. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. Brasília, 2010. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf. Acesso em: 8 out. 2021.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 8 out. 2021
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Conselho Nacional de Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.
- CARLSON, N. R. **Fisiologia do comportamento**. São Paulo: Editora Manole, 2020. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.phpscript=sci_nlinks&ref=3775428&pid=S1806-5821200400010000600010&lng=PT. Acesso em 11 de novembro de 2021.
- CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In:_____. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2018, p. 1 – 20.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.
- CFQ. **Cartilha A química das emoções**. 2021. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/cartilha-a-quimica-das-emocoes/> e <http://cfq.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Cartilha-Qu%C3%ADmica-das-Emo%C3%A7%C3%B5es-1.pdf> . Acesso em: 18 de outubro de 2021.
- DIANA,L.**Hormônios**, Toda matéria, disponível em www.todamateria.com.br/hormonios 2019. Acesso em 10 de novembro de 2021.

FERNANDES, J. **Adrenalina e noradrenalina: as catecolaminas endógenas e sua ação simpática**. 2018. Disponível em: <https://blog.jaleko.com.br/adrenalina-e-noradrenalina-as-catecolaminas-endogenas-e-sua-acao-simpatica/>. Acesso em:

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONSECA, C.N. **Influência do estresse sobre o sistema imunológico**. Artigo revisão, Brasília, Promove faculdade, curso de biomedicina 2018. Acesso em 10 de dezembro de 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL-PEREZ, D. CASTRO, P. V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14 (2), 1996.

HILÁRIO, T. W.; SOUZA, R. R. **Sequência de ensino por investigação: uma proposta para o processo de alfabetização**. Produto Educacional vinculado à dissertação: Vai equilibrar? As contribuições da sequência de ensino por investigação para alfabetização em linguagem no ensino de ciências. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, IFG – Câmpus Jataí, 2018.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. In: **Educação: Teorias e Práticas**. v. 2, n. 2, p. 191-208, dez 2002. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7560/7560.PDF> Acesso em: 06 jan 2022.

LEITE, F. A. WENZEL, J. S.; RADETZKE, F. S. Contextualização dos currículos da área de ciências da natureza e suas tecnologias. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 35, n. 110, p. 226–240, 2020. DOI: 10.21527/2179-1309.2020.110.226-240. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7080>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MAGALHÃES, P. P.; BIGHETTI, R. C.; LEGENDRE, A. O.; ZULIANI, S. R. Q. A. Sequências de ensino investigativas envolvendo CTSA: a biomassa como tema gerador do processo de aprendizagem de conceitos químicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 281-299, set./dez. 2020.

MARQUES, J. M. "**Hormônios da felicidade**": conheça substâncias que geram humor e bem-estar. (2018). Disponível em <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2018/06/27/conheca-os-neurotransmissores-que-podem-gerar-bem-estar-e-felicidade>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**. v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004.

MELDAU, C. D. **Serotonina**. 2009. disponível em: <https://www.infoescola.com/neurologia/serotonina>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

MIRANDA, L. S. M. LEAL, I. C. R.; BARROS, J. C. **A Química do Amor**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

RIBEIRO, A. Estimule a química da felicidade do seu cérebro naturalmente em 2005. disponível em: <https://armandoribeiro.blogspot.com/2019/05/estimule-quimica-da-felicidade-do-seu.html>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

RIBEIRO, S.R. **A Dinâmica mediadora do estresse**. 2015

RODRIGUES, A. F. **Neurofisiologia filosófica da felicidade**: O segredo da felicidade está na homeostase; pessoas de alto QI têm mais chances de encontrar um melhor equilíbrio. (2020). Curitiba, v.2, n.1, p.154-165. Acesso em 10 de dezembro de 2021.

ROSA, T. G. **Influência dos agentes estressores no aumento dos níveis de cortisol plasmático**, Monografia – Bacharelado em Farmácia, Universidade de Rio Verde (UniRV), 2016, disponível em : <https://www.unirv.edu.br/conteudos>, Acesso em 17 de novembro 2021.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SCHNETZLER, R. P. Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. MACHADO, P. F. L. **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2019. p.53-68.

SILVA, C. A. B. **Mecanismos da ação hormonal**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/hormonios_brigoni.pdf>. Acesso em: 17 de novembro de 2021.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química**: ideias e proposições de um grupo de professores. 144 f. 2007. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Acesso em 02 de novembro de 2021.

SILVA, L. F. **A Aplicação da felicidade como um direito fundamental no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Direito, Uberlândia: UFU, 2018. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

SILVA, R. P. V. Reflexões a partir do diálogo entre uma professora do ensino médio e uma especialista em biologia molecular e genética. 2020. **Ciência Hoje**. Disponível em <https://cienciahoje.org.br/artigo/biologia-para-ser-feliz/>. Acesso em 10 de dezembro de 2021.

SINEK, S. **Os líderes servem por último**. São Paulo, HSM Educação Executiva, 2016.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. DOI: Disponível em: <<https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M. Educação química mediada por sequência de ensino investigativo de produção de pão. *In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)*, 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos ...**Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0694-1.pdf> Acesso em: 20 de novembro de 2021.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 35, N° 2, p. 84-91, maio de 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2021.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICE A – Dinâmicas da etapa 1.

1ª Etapa: Dinâmicas do estresse e da felicidade.

Dinâmica “medidor de estresse”. (Adaptado de Ribeiro 2015)

Objetivo: Conscientizar sobre a necessidade de não permitir que a ansiedade e irritação do dia a dia do aluno e identificar possíveis sintomas que podem alertar ao nível de estresse.

Material: um balão por aluno.

Cada aluno receberá um balão que será um “medidor de estresse”. Vamos medir o nível de estresse na sala de aula, proveniente das ansiedades e irritações do dia a dia. A cada pergunta que fizer para os alunos participantes, se a resposta for “não, nem um pouco”, não sopra, mas se for:

1. “um pouco.” dê um sopro;
2. “mais ou menos.” dê dois sopros;
3. “muito” dê três sopros.

Perguntas para a dinâmica:

1. Sinto-me insatisfeito com meu desenvolvimento escolar.
2. Não consigo realizar as atividades.
3. Pego mais atividades para fazer do que consigo.
4. Ocupo-me com tarefas que não são importantes para mim.
5. Não sei como agir/não mantenho controle quando estou sob pressão.
7. Durmo pouco e começo meu dia me sentindo cansado.
8. Sente pressionado a ter sempre boas notas nas provas.
9. Pensa em um só assunto ou repete o mesmo assunto.
10. Ansiedade para realização de atividades futuras.
11. Trabalha com um nível de competência abaixo do seu normal.
12. Senti desmotivação para realização de atividades que antes me motivaram.

Avaliação:

- Pedir para que todos levantem os balões, ou a mão caso tenha estourado.
- Cada um irá analisar se seu balão está muito cheio, a ponto de explodir, ou se explodiu.
- Pedir para que reflitam: o que eu devo fazer para me estressar menos com essas e outras situações?

- Dizer que é preciso ter atenção para não deixar que o estresse se torne algo grave. Caso percebam que estão ficando muito estressados, procure ajuda profissional.

Dinâmica do pensamento positivo (hormônios da felicidade)

Pensamento positivo: Os alunos serão induzidos a pensar em sentimentos e emoções positivas, conectando-se com o seu melhor. Uma vez estabelecida esta conexão, peça que todos mantenham o silêncio e tentem relaxar o máximo possível. Ao final, todos estarão mais felizes e positivos.

APÊNDICE B - Questionário Final

- 1) Porque a ocitocina é conhecida como hormônio do amor?
- a) Aumenta a frequência cardíaca.
 - b) Promove a contração do útero no parto.
 - c) Controla o nível de glicose no sangue.
 - d) Todas as alternativas estão corretas.
- 2) A adrenalina é um hormônio produzido em situações de alto estresse...
- ☐ Verdadeiro
 - ☐ Falso
- 3) Abraçar, fazer atividade em grupo e expressar gratidão, produz noradrenalina...
- ☐ Verdadeiro
 - ☐ Falso
- 4) Quais as funções químicas presentes na estrutura do cortisol?
- a) Álcool e amina
 - b) Fenol e cetona
 - c) Amida e cetona
 - d) Álcool e cetona
- 5) Comer sua comida preferida, dar risadas e fazer trabalho voluntário auxilia na produção de qual hormônio?
- a) Cortisol
 - b) Adrenalina
 - c) Endorfina
 - d) Noradrenalina
- 6) Hormônios do estresse são ativados através de gatilhos...
- ☐ Verdadeiro
 - ☐ Falso
- 7) Os hormônios são substâncias químicas produzidas pelas glândulas do sistema endócrino...
- ☐ Verdadeiro
 - ☐ Falso
- 8) A dopamina é conhecida como hormônio da recompensa...
- ☐ Verdadeiro
 - ☐ Falso
- 9) A prática de exercício físico aumenta a produção de quais hormônios?
- a) Dopamina e endorfina
 - b) Endorfina e cortisol
 - c) Endorfina e serotonina
 - d) Todas as alternativas estão corretas

10) Fenol e amina são as funções químicas presentes na serotonina...

☐ Verdadeiro

☐ Falso

11) Qual hormônio pertence a essa fórmula estrutural?

a) Ocitocina

b) Dopamina

c) Serotonina

d) Endorfina

12) A adrenalina pertence ao quarteto da felicidade...

☐ Verdadeiro

☐ Falso

13) Hormônio é uma palavra de origem grega que significa movimento ou estímulo...

☐ Verdadeiro

☐ Falso