



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIA EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARIA CRISTINA DA SILVA FIGUEIRÊDO

**DESENHO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE  
EDUCAÇÃO SEXUAL PARA ABORDAGEM PROBLEMATIZADORA E  
HUMANIZADA DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Recife  
2023

MARIA CRISTINA DA SILVA FIGUEIRÊDO

**DESENHO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE  
EDUCAÇÃO SEXUAL PARA ABORDAGEM PROBLEMATIZADORA E  
HUMANIZADA DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa Dra Jaqueline Dantas Sabino de Lima

Recife  
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Figueirêdo, Maria Cristina da Silva.

Desenho de uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação sexual para abordagem problematizadora e humanizada de conceitos químicos / Maria Cristina da Silva Figueirêdo. - Recife, 2023.

42 p., tab.

Orientador(a): Jaqueline Dantas Sabino de Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Química - Licenciatura, 2023.

Inclui referências.

1. Ensino de química. 2. Química orgânica. 3. Sequencia de ensino e aprendizagem . 4. Educação sexual. 5. Conteúdos cordiais. I. Lima, Jaqueline Dantas Sabino de. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

## Trabalho de Conclusão de Curso

### Curso de Licenciatura em Química

2022.2 – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giovannia Araújo de Lima Pereira

Título:

*“Desenho de uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação sexual para abordagem problematizadora e humanizada de conceitos químicos”*

Defendida por: Maria Cristina da Silva Figueiredo

Data da defesa: 5 de maio de 2023

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Dantas Sabino de Lima

Professora Substituta no Departamento de Ensino e Currículo -  
CE/UFPE

BANCA AVALIADORA:

---

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto  
Departamento de Química - UFRPE

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marília Gabriela de Menezes Guedes  
Departamento de Ensino e Currículo - CE/UFPE

Nota: 10,0 (Dez vírgula zero)

Observação:

---

---

Dedico este trabalho a todos que já foram adolescentes confusos e aos seus sentimentos  
desenfreados que nunca receberam uma validação.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que acreditaram em mim desde o momento que eu decidi cursar licenciatura em química. Perdi as contas de quantas vezes me disseram que isso não combinava comigo, ou que eu deveria fazer outro curso. De fato, a graduação em química é insalubre, a trajetória não é fácil e o fato de eu morar tão longe da UFPE não facilitou a minha vida. Se não fosse o apoio da minha família, se não fosse a minha mãe e todas as vezes que ela me ajudou a tomar decisões sobre ir ou não para a aula, ou meu pai, que me deu todo o suporte necessário, eu não estaria escrevendo esses agradecimento de conclusão de curso, então os meus agradecimentos vão principalmente a eles.

Costumo dizer que fiz poucos amigos na minha caminhada acadêmica da UFPE, porém, os que fiz, sou infinitamente grata, pois foram vocês que tornaram o meu caminho menos amargo e mais leve. Agradeço também a todos do corpo docente que acreditaram no meu trabalho, na minha proposta e no meu potencial, particularmente a professora Jaque Sabino, que entrou de cabeça na minha ideia, mesmo sendo um tabu tão assustador e desafiador dentro de um centro universitário que não é habituado com esse tipo de pesquisa. Professora, o seu apoio foi fundamental para que este trabalho se tornasse possível.

Para que esse trabalho saísse das profundezas da minha mente e tomasse o seu primeiro corpo, eu agradeço a professora Maeli Ramos, que foi a minha supervisora no PIBID, que propôs que cada estudante criasse uma sequência didática baseada em um texto que “não tinha a ver com química”, e assim me apresentou ao conceito dos conteúdos cordiais. A realidade é que durante o PIBID, eu tive muito tempo para desenvolver a sequência didática solicitada pela professora Maeli Ramos, mas eu não sabia o que falar, passei o final de semana anterior a entrega assistindo a uma série que tinha acabado de lançar, Sex Education, e daí veio o estalo, a partir de um final de semana de procrastinação. Acredito que do ócio criativo que vem as melhores ideias, mal sabia eu, que a partir daquele trabalho desprezioso que eu fiz às pressas, iria ser construído o maior trabalho que desenvolvi em toda a minha vida (até agora), portanto, obrigada por isso, professora.

Os últimos períodos da faculdade vem sendo muito difíceis, muito piores do que eu imaginava, minha saúde mental e física não estão das melhores. Por reconhecer isso, agradeço imensamente ao meu melhor amigo e companheiro de caminhada, Pedro Santos, e sua paciência quase inesgotável, por me ajudar a superar todos os meus surtos e piores momentos possíveis causados pela pressão de terminar uma graduação. Agradeço também a todos os

amigos e amigas de longas datas que demonstraram interesse e apoio ao longo de todo o curso.

Eu nunca fui de abrir mão de um desafio, e assim permanecerei finalizando essa graduação. Então acima de todos os agradecimentos, eu agradeço a mim mesma, por persistir, lutar, e enfrentar o grande desafio de conseguir um diploma e trabalhar com educação no Brasil.

A minha irmã mais velha, Aninha, eu te digo: agora eu to terminando e vou ter mais tempo para visitar você e meu sobrinho. E a minha irmã do meio, Mari, eu vou poder te acompanhar gerando uma vida bem de pertinho, estou ansiosa para isso.

Obrigada a todas as forças da natureza que conspiraram a favor e contra a minha trajetória acadêmica de finalizar o curso de licenciatura em química.

## RESUMO

A partir de uma leitura na BNCC e no currículo de pernambuco, foi feita uma reflexão sobre os temas transversais presentes e as possibilidades para a abordagem de conteúdos cordiais, utilizando como tema central, a educação sexual no ensino de Química, com foco nos hormônios sexuais e na diversidade sexual. Tal conteúdo foi abordado a partir do viés da Química Orgânica, estudando as estruturas dos hormônios e neurotransmissores envolvidos no corpo humano e responsáveis pelas emoções, apontando as possíveis funções e reações orgânicas em cada um. Sendo assim, foi realizada uma pesquisa em bancos de dados online no qual observou-se a escassez de trabalhos relacionados à educação sexual com o ensino de química no Ensino Médio. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação e diversidade sexual no ensino de química, com foco em funções e reações orgânicas, a partir de conteúdos cordiais. A sequência construída conta com quatro momentos que visam ser aplicados no contraturno de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio. O primeiro momento conta com um levantamento de concepções prévias sobre os assuntos tratados; o segundo conta com uma aula expositiva sobre hormônios sexuais e identidade de gênero; o terceiro também é uma aula expositiva sobre os hormônios e neurotransmissores responsáveis pela paixão; e o quarto e último momento se trata de uma atividade de sistematização de todo o conteúdo apresentado, no qual haverá, também, espaço para futura validação da sequência de ensino e aprendizagem construída a partir das tendências de validação interna e externa para uma sequência didática, propostas por Méheut.

**Palavras-chave:** Ensino de química; Conteúdos cordiais; Educação sexual; Química orgânica; Sequência de ensino e aprendizagem.

## ABSTRACT

Based on a reading of the BNCC and the Pernambuco curriculum, a reflection was made on the cross-cutting themes present and the possibilities for approaching cordial content, using as a central theme, sexual education in the teaching of Chemistry, with a focus on toxic and in sexual diversity. Such content was achieved from the bias of Organic Chemistry, studying the structures of hormones and neurotransmitters involved in the human body and responsible for emotions, pointing out the possible functions and organic reactions in each one. Therefore, a search was carried out in online databases, in which a reduction of works related to sex education with the teaching of chemistry in high school was observed. Therefore, the objective of the work was to develop a teaching and learning sequence about education and sexual diversity in chemistry teaching, focusing on functions and organic reactions, based on cordial content. The constructed sequence has four moments that aim to be applied in the after-hours of a third-year high school class. The first moment includes a survey of previous conceptions about the subjects dealt with; the second has an expository class on sex hormones and gender identity; the third is also an expository class on the hormones and neurotransmitters responsible for falling in love; and the fourth and last moment is an activity of systematization of all the content presented, in which there will also be space for future validation of the teaching and learning sequence built from the internal and external validation trends for a didactic sequence, proposed by Méheut.

**Keywords:** Chemistry teaching; Cordial contents; sex education; Organic chemistry; Teaching and learning sequence.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
2.1 Conteúdos cordiais no ensino de Química	14
2.2 A Química dos Hormônios	15
2.3 Sequência de ensino e aprendizagem	20
2.4 Validação da TLS	22
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
3.1 Planejamento da TSL	25
3.2 Planejamento das atividades da TLS	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>32</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada e em 2022 ela começou a ser aplicada no Ensino Médio. Dentro do documento proposto, há uma seção denominada temas transversais, que tratam de temas sociais que atravessam todas as áreas de conhecimento, podendo ser tratados, por exemplo, desde a Matemática, passando também pela Química e Literatura, sendo abordado de diversas formas. Há uma nova abordagem no ramo da educação que se relaciona muito bem com os temas transversais, os conteúdos cordiais, que defendem que conteúdos científicos devem estar atrelados a valores e levar em conta vivências reais, em que faz-se função do professor articular o caminho entre a Ciência e o Social. Sendo assim, não há menção dos conteúdos cordiais na BNCC, uma vez que abordar de temas sensíveis e críticos à sociedade não está entre suas principais preocupações, e sim uma formação mais tecnicista dos estudantes, porém, o documento apresenta como uma de suas dez competências gerais o seguinte fragmento que relaciona indiretamente temas transversais e conteúdos cordiais:

Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas (BRASIL,2017, p.10 ).

Os conteúdos cordiais se baseiam na ideia da Ética da Razão social, que de acordo com Cortina (2007), diz que não seria possível conhecer a justiça apenas pela racionalidade, mas sim levando em consideração aspectos afetivos do ser, como por exemplo os sentimentos de admiração, carinho e compaixão. Por isso, consideramos que apesar de não fazer menção direta aos conteúdos cordiais, é possível relacioná-los com as competências apresentadas na BNCC que dialogam com a construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores.

Além disso, nas competências específicas de Ciências da natureza, muito se fala sobre as tomadas de decisões éticas e responsáveis e sobre a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, porém, pouco se fala sobre a inclusão da educação sexual no currículo, tema este que é tão presente na vida dos estudantes e poderia facilmente ser abordado utilizando a interdisciplinaridade entre conteúdos químicos e biológicos.

Já no currículo de Pernambuco, mais especificamente, apenas o currículo do primeiro ano do Ensino Médio estão alguns tópicos nos conteúdos sociais trabalhados na disciplina de biologia, falando sobre diversidade sexual, puberdade e sexualidade na adolescência. No conteúdo de Química, a única coisa que se menciona, que tem relação com a educação sexual,

é sobre o funcionamento de alguns métodos contraceptivos, porém, essa não é a única abordagem possível que se pode tomar da educação sexual por um viés químico.

Este trabalho tem como tema a educação sexual no ensino de Química, com foco em hormônios sexuais e a diversidade sexual. A motivação para a escolha desse tema se deu a partir de uma experiência pessoal. No ano de 2021, vivenciei alguns momentos interessantes durante um estágio não obrigatório em uma escola privada da Região Metropolitana do Recife. Durante o período de estágio, convivi com alunos entre onze e quinze anos de idade, um fenômeno muito curioso de se observar é o processo do despertar do desejo sexual, na sua forma mais inicial e pura, que é durante a pré-adolescência. A puberdade começa a surgir e com as mudanças hormonais, nem os próprios pré-adolescentes entendem muito bem o que está acontecendo com os seus sentimentos e com o seu corpo. Mesmo assim, um fator que já se encontra presente desde cedo é a questão da orientação sexual, de forma que muitos já entendem a própria identidade de gênero e reconhecem a existência da diversidade sexual na sociedade. Porém, as descobertas feitas pelos estudantes são feitas a partir de trocas com os seus responsáveis, de pesquisas ou estudos independentes, geralmente pela Internet, que não é uma fonte tão confiável quando utilizada sem critérios. Portanto, já que é um tema tão presente em seu dia a dia, por que não é tratado de forma mais direta, clara e científica nas escolas? É inegável que é um tabu tratar de educação sexual com adolescentes e, por isso, muitos professores não sabem a forma de abordar tal conteúdo, que pode ser vivenciado de forma tão rica por diversas áreas de conhecimento. Diante disso, neste trabalho pretendemos responder o seguinte questionamento: “Como desenvolver uma sequência didática sobre educação sexual, com foco nos hormônios sexuais e diversidade sexual, em aulas de química?”

A educação sexual pode ser abordada a partir de variados pontos de vista, porém o escolhido como foco neste trabalho foi a abordagem a partir da análise orgânica de hormônios sexuais, evidenciando quais funções e reações orgânicas estão presentes em cada estrutura. Por isso, o público-alvo deve ter certa familiaridade com conceitos de Química Orgânica, portanto, foi escolhido o terceiro ano do Ensino Médio para a aplicação deste estudo.

Diante da questão que orienta esta pesquisa, elaboramos uma sequência de ensino e aprendizagem de quatro momentos, utilizando a perspectiva de Meheut, baseada na engenharia didática de Artigue (1988), que considera quatro elementos essenciais para a sua construção, que são eles: o aluno, o professor, o conhecimento científico e o mundo real. Também utilizaremos os conceitos propostos por Rodrigues e Ferreira (2011), que se relacionam com a perspectiva de Méheut (2005), das dimensões epistemológica e pedagógica,

em que a primeira diz respeito à relação do mundo real e com o mundo material, e a segunda diz respeito a interação entre professor e aluno e as estratégias utilizadas pelo professor para que o aluno alcance o conteúdo científico. Rodrigues e Ferreira (2011) também sugerem oito critérios estruturantes, baseados nas duas dimensões mencionadas anteriormente, para a construção de uma sequência de ensino e aprendizagem, que foram utilizados neste trabalho. Desta forma, foi possível propor uma estratégia didática, a partir da construção de uma sequência de ensino aprendizagem, para que se faça viável a abordagem da educação sexual em aulas de Química.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação e diversidade sexual no ensino de química, com foco em funções e reações orgânicas, a partir de conteúdos cordiais.

A presente pesquisa foi organizada em quatro tópicos que serão apresentados a seguir. O primeiro tópico trouxe a fundamentação teórica em que esta pesquisa foi baseada, que foi subdividida em três partes principais. São estas: os conteúdos cordiais no ensino de química, no qual explico o que significa conteúdos cordiais, e como eles podem se relacionar com o ensino de química; os hormônios e a questão de gênero, em que são apresentados os conceitos químicos que serão abordados durante a sequência de ensino aprendizagem desenvolvida; e por fim, foi apresentada a perspectiva utilizado para o desenvolvimento da sequência de aprendizagem construída. No tópico 2 foi apresentada a metodologia utilizada no trabalho, desde a pesquisa bibliográfica realizada sobre o tema em bancos de dados online, até o desenvolvimento das etapas da sequência. No tópico 3 foram apresentados os resultados, em que a sequência didática é apresentada pronta e sistematizada através de uma tabela, junto com uma breve análise dos momentos propostos para as aulas, que são detalhadamente descritos. Por fim, no tópico 4, temos a conclusão, que traz um breve apurado de tudo que foi desenvolvido no trabalho, retomando o objetivo geral e apresentando algumas perspectivas e adversidades encontradas durante todo o processo de desenvolvimento do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da discussão anteriormente apresentada acerca da importância de se abordar a educação sexual no contexto de aulas de química com uma abordagem a partir da química orgânica, a seguir serão apresentados os referenciais teóricos nos quais este trabalho se baseia. Tais referenciais serão divididos em três subtópicos que se relacionam diretamente com a construção da sequência de ensino e aprendizagem objetivada, estes são: Conteúdos cordiais no ensino de Química, Hormônios e a questão de gênero e Sequência de ensino e aprendizagem.

### *2.1 Conteúdos cordiais no ensino de Química*

De acordo com Oliveira e Queiroz (2017), o caminho para se formar cidadãos é aquele em que nos formamos como cidadãos enquanto formamos cidadãos, ou seja, que apenas é possível se ensinar cidadania ao mesmo tempo que se aprende, havendo trocas e engajamento sobre o aprendizado do outro assim como o seu próprio.

A ideia de conteúdos cordiais vem a partir do conceito de ética da razão cordial, proposto por Cortina (2007), que explica que é necessário levar em consideração não apenas aspectos racionais para se compreender plenamente a justiça, mas também passar por caminhos emocionais e afetivos, por isso o nome “razão cordial”. Além disso, a autora ainda reflete sobre as relações da ética do discurso, com a ética da razão social em si, compreendendo que o ponto de convergência entre essas duas, seria a comunicação. Sendo assim, apenas seria possível argumentar, sobre qualquer que seja o tema, quando se há a razão atrelada à cordialidade, à emoção. Trazendo tal conceito para o mundo da educação, Cortina (2007) explica sobre a importância de educar os estudantes para uma perspectiva em que exista um entendimento mútuo, dado pela compreensão comum atrelada ao sentir comum. Isso significa que faz-se necessário atrelar ao conhecimento científico, cognitivo, a valores, levando em consideração vivências e depoimentos da vida real.

De tal forma, para se trabalhar um conteúdo através da ética da razão cordial, não é necessário que se tenha relação direta imediata com a sua ciência de estudo, mas é função do professor articular como tal conteúdo será conduzido de modo que o conteúdo da Ciência esteja alinhado com a Educação em Direitos Humanos (EDH). Como educador, não é trivial fazer essa ponte, pois muitas vezes, na própria formação do docente, não houve nenhum contato com a EDH, mesmo assim, não pode haver espaço para o descaso. Alves (2017) aponta que a forma mecânica e descontextualizada em que são ensinados os conteúdos científicos não proporciona reflexões nem nos estudantes e nem nos docentes, sendo assim,

compreender-se como um professor ou uma professora que atua como um agente Sociocultural e Político é muito importante, pois a Ciência é fruto de transformações, ações e relações que envolvem um contexto maior, que não é limitado pela sala de aula.

A chamada “justiça”, que precisa ser plenamente compreendida (Cortina, 2007), pode ser motivada inicialmente por alguma injustiça, ou seja, é necessário que haja uma problematização que deseja ser compreendida por meio de bons argumentos, que sejam baseados na ética da razão cordial. Sendo assim, Santana (2022) aponta que utilizar conteúdos cordiais é uma forma efetiva de incluir a EDH no currículo escolar, de modo a promover a formação de cidadãos preocupados e engajados com questões sociais.

Neste trabalho, a problemática apresentada se dá na escassez de pesquisas sobre a abordagem da educação sexual, dentro do ensino de química, em turmas no Ensino Médio, mesmo sendo um tema transversal trazido, tanto pela BNCC, quanto pelo Currículo de Pernambuco. Tal problemática se baseou em um apurado realizado através de bancos de dados online, em que pouquíssimos resultados foram encontrados relacionando a educação sexual com o ensino de química.

De acordo com Cardinal (2005):

A educação sexual deve ser: uma educação mais para o ser do que para o ter e o fazer; uma educação para formação da autoconsciência e dos próprios valores; uma educação para a troca; uma educação para liberdade; uma educação para o amor; uma educação para a vida passada, presente e futura. (CARDINAL, 2005. apud CARVALHO e SILVA, p 6, 2017)

Sendo assim, a abordagem da educação sexual não se dá apenas do ponto de vista biológico do ato sexual em si, também no sentido de educar sobre os corpos humanos, cuidar da própria saúde, além de lidar com outros tópicos relacionados à diversidade sexual no intuito de quebrar tabus e preconceitos. Pela Química, tal abordagem pode ser feita de forma humanizada e problematizadora, via uma reflexão por um viés hormonal dos corpos, e de como estes reagem quando expostos a estímulos emocionais.

No tópico seguinte será apresentada a discussão Química por trás dos hormônios sexuais, e o modo que isso será trabalhado ao longo da sequência de ensino e aprendizagem que foi construída.

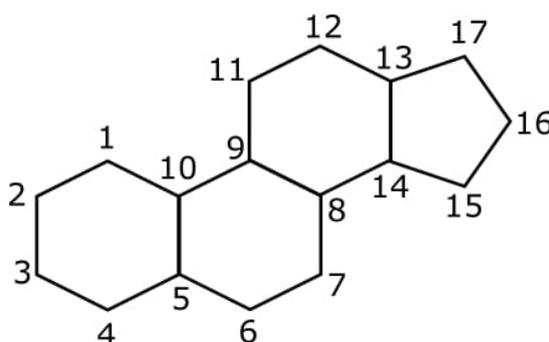
## ***2.2 A Química dos Hormônios***

A temática dos hormônios sexuais e neurotransmissores geralmente é apenas tratada com aprofundamento na área da Biologia, porém, é um assunto muito rico de detalhes para ser abordado pela área de Química no Ensino Médio. Pontes e Simões Neto (2017) trazem uma

proposta para ensino de Química baseada nos hormônios sexuais, que será descrita nesta etapa do presente trabalho.

Hormônios são conhecidos como mensageiros químicos que atuam no corpo coordenando diversas atividades cerebrais. Existem diversos tipos de hormônios, com funções diferentes no corpo humano. Os hormônios sexuais são produzidos nas gônadas (ovários e testículos), que são glândulas sexuais. Todos os hormônios sexuais são esteróides, ou seja, apresentam derivações da mesma estrutura básica, o ciclopentanoperidrofenantreno (Figura 1).

Figura 1 :Ciclopentanoperidrofenantreno - Estrutura básica dos esteróides.



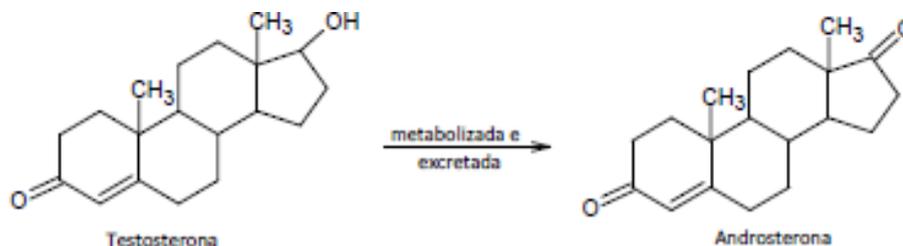
Fonte: <https://www.qconcur.com/questoes-de-vestibular/questoes/ce164d7b-b8> acessado em: 15/10/2022

Os esteróides são insolúveis em água e podem atravessar membranas celulares, mandando sua mensagem para o interior das células. Existem três grupos de hormônios sexuais, que apenas variam da estrutura básica apresentada na Figura 1, sendo estes os hormônios: de gravidez, que são as progestinas; os femininos, que são os estrogênios; e os masculinos, que são os androgênios. Após a apresentação de tais grupos, é possível fazer duas relações com os conceitos químicos, sendo a primeira sobre os grupos funcionais existentes em cada uma das estruturas e a segunda sobre as reações orgânicas que ocorrem nos hormônios quando passam pelo processo de metabolização e são excretados.

No caso dos hormônios masculinos, temos dois tipos de androgênios que podem ser analisados, a testosterona, que é o principal, e a androsterona, que é formada a partir da oxidação da testosterona, que ocorre após a metabolização e excreção. A diferença entre os compostos é que a testosterona tem dois grupos funcionais: uma carbonila e uma hidroxila. Já na androsterona, tem-se duas carbonilas, na qual uma delas veio a partir da oxidação da

hidroxila da testosterona, como é ilustrado na Figura 2. A partir disso, também é possível promover uma discussão sobre a oxidação de álcoois secundários, que formam cetonas.

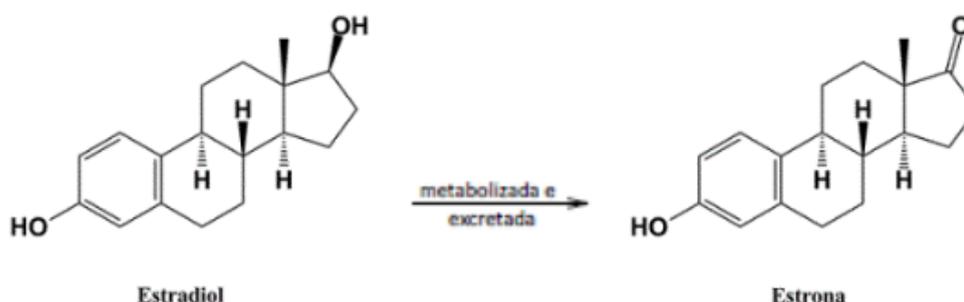
Figura 2 :Oxidação de testosterona em androsterona



Fonte:<https://questoes.grancursosonline.com.br/questoes-de-concursos/quimica-principais-funcoes-organicas-funcoes-oxigenadas-cetona-aldeido-eter-ester-acido-carboxilico-anidrido-organico-e-cloreto-de-acido> acessado em: 15/10/2022

O mesmo ocorre no caso dos hormônios femininos, em que temos o estradiol, que é o principal, sofrendo oxidação e formando a estrona, como ilustra a Figura 3.

Figura 3 :Oxidação do estradiol em estrona.

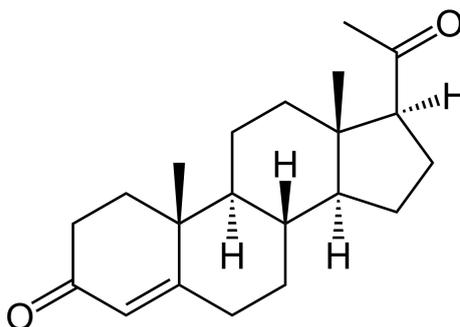


Fonte: Própria

É interessante mencionar que tanto mulheres quanto homens produzem naturalmente testosterona e estrogênio, porém, em quantidades diferentes, podendo inclusive haver a interconversão entre eles, já que se tratam de estruturas químicas parecidas.

No caso dos hormônios da gravidez, temos como principal tipo de progestina a progesterona, que tem a função de preparar o endométrio do útero para a implantação do óvulo fertilizado, impedindo que a mulher engravide novamente enquanto já está grávida. Existem inclusive progestinas artificiais que podem ser criadas a partir da testosterona ou da própria progesterona, estas são utilizadas em pílulas anticoncepcionais. A estrutura química da progesterona contém duas carbonilas e é ilustrada na Figura 4.

Figura 4 :Estrutura química da progesterona

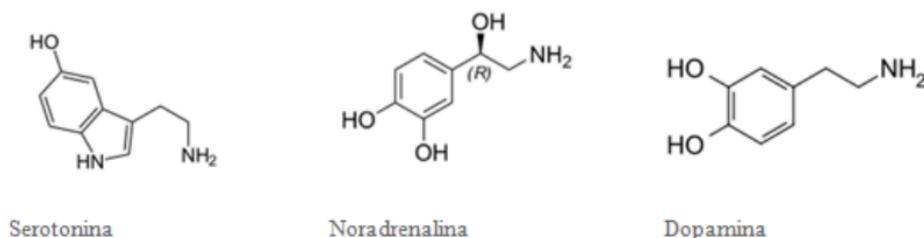


Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Progesterona> acesso em: 15/10/2022

Terapias e reposições hormonais são realizadas com base nos hormônios sexuais femininos e masculinos que foram apresentados anteriormente, pois estes causam alterações tanto físicas quanto psicológicas, a depender da dosagem que seja ministrada. Corpos trans são o público principal desse tipo de tratamento, tendo em vista que não se sentem confortáveis em seu corpo de nascença e, a partir do avanço em estudos hormonais, podem realizar o acompanhamento de modo que se sintam plenamente bem com a sua própria imagem e identidade.

Além do ponto de vista de hormônios sexuais, há outro viés na qual a educação sexual pode ser trabalhada em sala de aula por uma abordagem Química, o viés dos hormônios envolvidos na paixão e na atração sexual. Fabichak (2016) faz uma análise sobre o que ocorre cientificamente por trás dos sentimentos. Segundo a autora, existem algumas substâncias que podem nos predispor quimicamente ao amor, são estas: a dopamina, noradrenalina e serotonina, que são liberadas pelo cérebro em momentos emocionais muito intensos, sejam de tristeza, alegria ou excitação. Tais substâncias são chamadas de neurotransmissores e podem ser analisadas devido às suas estruturas, que tem a presença de diversas funções orgânicas, tais como, fenol, álcool e amina, como pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 :Estruturas químicas dos neurotransmissores

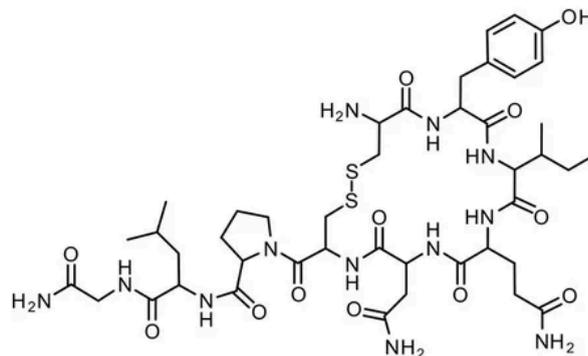


Fonte: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23327/1/AmitriptilinaLevantamentoBioinformatico.pdf>  
acesso em: 15/10/2022

Os neurotransmissores também funcionam como mensageiros químicos e, por vezes, se comportam como hormônios. Porém, estes são produzidos pelos neurônios e secretados na fenda sináptica, enquanto que os hormônios podem ser produzidos por diferentes glândulas e são secretados na corrente sanguínea.

Também é válido mencionar mais um hormônio importante e versátil nas emoções, a oxitocina, que tem uma estrutura orgânica rica para análise, como ilustra a Figura 6.

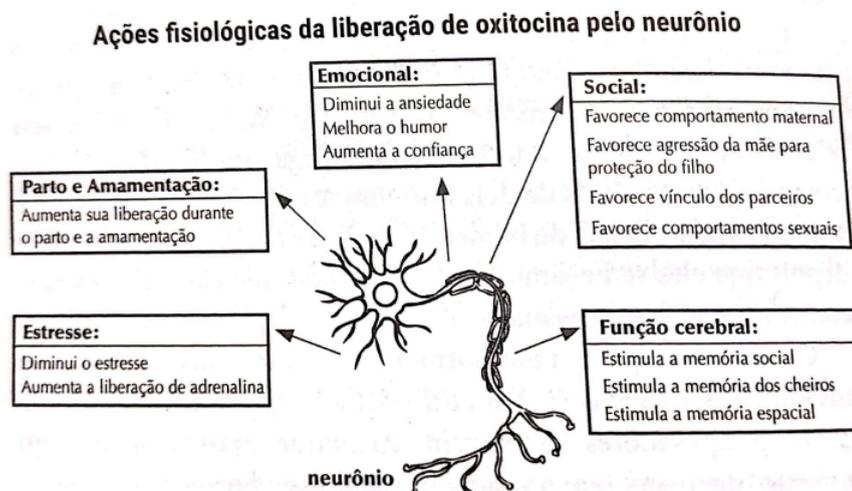
Figura 6 :Estruturas químicas da oxitocina



Fonte: <https://br.depositphotos.com/stock-photos/ocitocina.html> acesso em: 15/10/2022

No hormônio da oxitocina é possível identificar diversas funções orgânicas, tais como: amina, amida, tiocompostos e fenol. A Figura 7 apresenta diversas ações desse hormônio no corpo humano.

Figura 7 :Ações fisiológicas da Oxitocina

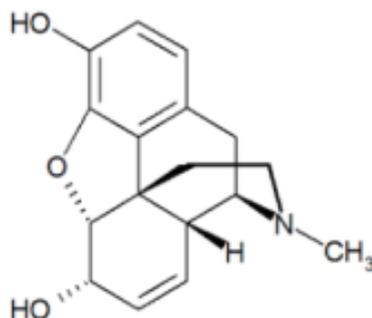


Adaptado de Neumann, ID. Oxytocin: The Neuropeptide of Love Reveals Some of Its Secrets. *Cell Metabolism*. 2007; 5:231-233.

Fonte: FABICHAK (2016).

Mais uma substância interessante de ser comentada é o chamado hormônio do prazer, a endorfina. Ela tem, como algumas de suas funções, aliviar a dor, criar prazer físico e sentimentos de bem-estar, além de serem derivadas da morfina. Sua estrutura conta com a presença de hidroxilas e heteroátomos de oxigênio e nitrogênio e está ilustrada na Figura 8.

Figura 8 : Estrutura da endorfina



Fonte: <https://petquim.wordpress.com/tag/endorfina/> acesso em: 15/10/2022

Além das estruturas apresentadas, ainda existem diversos hormônios e neurotransmissores que valem a pena realizar a análise orgânica e explicitar a forma que agem no corpo humano, para que desta forma, os estudantes consigam compreender melhor o funcionamento das suas próprias emoções e aprender a lidar melhor consigo e com o outro. Porém, é importante ressaltar que os sentimentos e emoções não tem apenas uma justificativa científica, mas também estão envolvidos com questões individuais e sociais de cada um. Por isso a importância de lidar com esse tópico de educação sexual e diversidade sexual no ensino de Química, dentro do contexto de conteúdos cordiais.

Diante disso, buscamos uma perspectiva que nos desse uma base teórica e metodológica para estruturação de uma sequência de ensino e aprendizagem que fosse capaz de atender ao nosso objetivo de articular os conceitos de funções e reações orgânicas com a educação e diversidade sexual em uma perspectiva cordial. No próximo tópico apresentaremos a abordagem de Méheut (2005) para o planejamento da sequência de ensino e aprendizagem, que foi utilizada na elaboração deste trabalho.

### ***2.3 Sequência de ensino e aprendizagem***

O objetivo principal de uma sequência de ensino e aprendizagem é auxiliar os estudantes a compreender um conteúdo científico. Sendo assim, uma forma possível de propor um método no qual a educação sexual no ensino de Química, incluindo todos os

aspectos científicos e sociais, pode ser abordada por professores da educação básica, seria a partir da construção de uma sequência de ensino e aprendizagem (*Teaching Learning Sequence* - TLS). Existem diversas possibilidades de montagem para uma TLS, mas a base escolhida para guiar a construção deste trabalho foi a proposta por Méheut (2005), na qual a autora, com base na didática francesa da matemática, considera quatro elementos na construção de uma TLS, sendo eles: o aluno, o professor, o conhecimento científico e o mundo material.

Méheut (2005) ainda propõe que os elementos apresentados estariam conectados por meio de duas dimensões: a dimensão epistemológica e a dimensão pedagógica. A epistemológica está relacionada ao conteúdo formal que deseja ser trabalhado, e à sua relação com o mundo material. Já a pedagógica diz respeito às metodologias pedagógicas usadas para que tais conteúdos sejam levados até o estudante, sendo elemento central dessa dimensão as interações entre professor e aluno e entre alunos. As dimensões mencionadas estão organizadas em um esquema que ilustra a ideia de Méheut (2005), na figura 9.

Figura 9 : Esquema relacionando dimensões epistemológica e pedagógica com elementos presentes em uma TLS



Fonte: MÉHEUT, (2005) apud RODRIGUES; FERREIRA, 2011, p.4

Méheut (2005) ainda propôs que para esse tipo de TLS devem ser levados em consideração conhecimentos prévios dos estudantes, incluindo dificuldades nos conteúdos. Dessa forma, seria possível comparar as concepções observadas, com as desejadas após a aplicação da TLS, e então validá-las.

Neste trabalho, foram utilizadas as ideias de TLS propostas por Méheut (2005) para realizar o desenho de uma sequência de ensino aprendizagem sobre a educação sexual, com o foco em hormônios sexuais, nos conceitos de funções e reações orgânicas e na questão de

gênero na Química. O principal objetivo de ensino da TLS construída é ampliar a percepção dos estudantes sobre as relações entre sexualidade e o ensino de química, a partir de uma análise de hormônios sexuais pelo ponto de vista de funções e reações orgânicas.

Rodrigues e Ferreira (2011) elaboraram alguns critérios estruturantes para a construção de uma sequência de ensino aprendizagem, baseados nas dimensões propostas por Méheut (2005), apresentados no Quadro 1. Tais critérios serviram como base para o planejamento dos momentos construídos na sequência de ensino e aprendizagem proposta.

Quadro 1: Critérios estruturantes de uma sequência de ensino aprendizagem.

Dimensões	Critérios Estruturantes	
Dimensão Epistemológica	C1	Valorização das concepções prévias dos alunos e formas de elaboração conceitual.
	C2	Gênese histórica do conhecimento.
	C3	Aproximação entre conhecimento científico e mundo material.
	C4	Identificação de lacunas de aprendizagem.
	C5	Observação das trajetórias de aprendizagem.
Dimensão Pedagógica	C6	Exposição e discussão de idéias pelos alunos.
	C7	Estratégias para superar as lacunas de aprendizagem
	C8	Interação professor-aluno / aluno-aluno

Fonte: Rodrigues e Ferreira (2011)

No tópico a seguir serão apresentados os parâmetros propostos por Méheut (2005) para validação de uma sequência de ensino e aprendizagem.

## 2.4 Validação da TLS

A validação da presente sequência traz como base os parâmetros de Méheut (2005), em que a autora traz duas formas de avaliar uma sequência de ensino aprendizagem. A primeira, seria a avaliação externa ou comparativa, e a segunda, seria a avaliação interna. As duas são consideradas como avaliações complementares.

Na avaliação comparativa, Méheut (2005) destaca o fato de que na maioria das TLS a avaliação é feita através da aplicação de um pré e um pós teste, na qual depois é realizada uma tentativa de comparação entre resultados dos testes comparando os efeitos de uma aula “tradicional” e da aplicação uma sequência de ensino aprendizagem. Méheut e Psillos (2004) evidenciam que essa metodologia de validação busca provar o efeito de um caminho de aprendizagem, que seria a TLS, em relação a um objetivo de ensino específico, que nesse

caso, seriam os objetivos de ensino e de aprendizagem de cada momento da sequência de ensino e aprendizagem desenvolvida. Nesse caso, a autora propõe que dois tipos de perguntas devem ser feitas nos testes. O primeiro tipo de pergunta seria sobre os objetivos específicos de ensino que se busca alcançar com a aplicação da TLS como um todo, e o segundo tipo de pergunta, seria avaliando quais seria os fatores de sucesso para tal sequência, quais foram as escolhas determinantes para que a aula tenha ou não tenha sido bem aceita pelos estudantes, ou seja, uma análise das atividades que foram desenvolvidas ao longo da TLS.

Já no caso da avaliação interna, Méheut (2005) traz como abordagem de validação a análise dos resultados da TLS respeitando os objetivos da mesma, e isto pode ser realizado utilizando além de pré e pós testes, mas considerando e analisando toda a trajetória de construção do conhecimento ao longo da TLS.

A seguir apresentaremos o percurso metodológico desta pesquisa e detalharemos as etapas de construção da TLS proposta.

### 3 METODOLOGIA

O percurso metodológico foi elaborado tomando como base o objetivo de desenvolver uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação e diversidade sexual no ensino de química, com foco em funções e reações orgânicas, a partir de conteúdos cordiais. A motivação principal para a escolha do tema ocorreu a partir do desenvolvimento de uma sequência de ensino e aprendizagem proposta durante as vivências do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Pernambuco que relaciona temas transversais da sociedade, nesse caso, a educação sexual, com conteúdos químicos formais. A sequência desenvolvida durante o projeto não tinha referencial teórico forte e não foi criada com o objetivo de ser aplicada, então não era muito realista para uma possível aplicação, por isso, apenas o que foi aproveitado da sequência de ensino e aprendizagem piloto foi a temática e a estrutura central. Vale a pena apontar como segunda motivação o contato direto com adolescentes da educação básica durante a realização de um estágio não obrigatório em uma instituição privada da cidade do Recife, onde foi possível observar, sem interferir, como os temas como diversidade sexual e sexualidade já se mostram presentes em seus cotidianos, mesmo que não sejam abordados de modo formal e informativo pela própria instituição de ensino que frequentam.

Deste modo, a escolha por esse tema permite que seja desenvolvida uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação e diversidade sexual no ensino de Química, com foco em funções e reações orgânicas, a partir de conteúdos cordiais formalizando os conhecimentos sobre educação sexual, educando e informando os adolescentes sobre o tema em um ambiente seguro, que contenha de fato informações e fatos pertinentes para a sua formação e para a sua vida.

A fim de responder à questão inicial e alcançar o objetivo proposto, o percurso metodológico foi baseado no desenvolvimento do desenho de uma sequência de ensino e aprendizagem (*Teaching Learning Sequences -TLS*) baseada na perspectiva de Méheut (2005).

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, uma vez que de acordo com Graham (2008) este tipo de metodologia pretende entender e descrever fenômenos sociais sem ter como objetivo a análise de dados estatísticos. Godoy (1995) aponta que dentro da perspectiva de uma pesquisa qualitativa, um fenômeno pode ser melhor compreendido quando é analisado por uma perspectiva integrada, fazendo-se necessário que o pesquisador esteja em campo, observando o fenômeno escolhido a partir da perspectiva das pessoas envolvidas. Nessa

pesquisa, que envolve a vida de indivíduos, é fundamental que se considere fatores como empatia, intuição, descoberta acidental e criatividade. Dentro da perspectiva de pesquisa qualitativa, o presente trabalho também se configura como uma elaboração de material didático.

### **3.1 Planejamento da TSL**

O procedimento metodológico desenvolvido no processo de pesquisa consistiu na montagem de uma sequência de ensino e aprendizagem que foi proposta a partir de estudos e revisões bibliográficas sobre educação sexual, ensino de Química e conteúdos cordiais. Foi considerada a realidade do público a que se destina a aplicação da sequência, no caso, adolescentes do Ensino Médio. Uma preocupação também levada em conta foi tratar o tema de sexualidade e educação sexual de forma muito respeitosa e educativa, devido ao enorme tabu existente, considerando também, na montagem da sequência a enorme diversidade sexual que é vivenciada por qualquer geração de jovens.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa de artigos publicados nos sites e revistas Qualis A e B 2020: Periódicos CAPES, Química Nova na Escola, Ciência & Educação, Scielo REDEQUIM, Diálogos e educação e RBPEC com as palavras chaves: Educação sexual, sexualidade, ensino de química e conteúdos cordiais, com filtro de 6 anos, de modo que foram combinadas todas juntas e em duplas alternadas. O filtro de 6 anos foi aplicado sabendo que os conteúdos cordiais são uma temática nova, então não haveria resultados com uma busca com um filtro de tempo maior do que este. Sendo assim, mesmo com a aplicação de um filtro curto, foram obtidos apenas dois resultados que se relacionam com a presente pesquisa, que foram encontrados na revista REDEQUIM. Um dos trabalhos foi realizado com uma turma de licenciados que analisa as problemáticas homofóbicas envolvidas em uma questão de ciências, e o outro traz o desenvolvimento de uma sequência didática sobre métodos contraceptivos hormonais. o trabalho sobre métodos contraceptivos, de certo modo, se aproxima da nossa pesquisa pois também tem uma abordagem guiada pela análise baseada na química orgânica e visa ser aplicada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. Sendo assim, a contribuição que esses trabalhos trouxeram para a nossa pesquisa foi a de demonstrar a escassez de trabalhos sobre a temática selecionada, e comprovar a hipótese de que a educação sexual geralmente não é retratada em aulas de química tomando como base a química dos hormônios.

Após um estudo do apurado de textos encontrados, o desenvolvimento da sequência de ensino e aprendizagem se iniciou tomando como referencial teórico o desenho de TLS

proposto por Méheut (2005), tentando ajustar a forma que os conteúdos seriam retratados à realidade de adolescentes cursando o Ensino Médio.

Por fim, a sequência final construída consiste em quatro momentos de aprendizagem, divididos em dois dias. Nos momentos propostos, utilizamos ferramentas de audiovisual, slides, atividades por plataformas online e formulários. Os espaços físicos são a sala de aula e o auditório da escola.

A análise dos resultados obtidos pela sequência de ensino e aprendizagem, nessa pesquisa, se deu por meio da sistematização do conteúdo vivenciado pelos estudantes por meio de uma atividade de produção criativa e científica, em conjunto com a resolução de um formulário para avaliar se os momentos de aprendizagem propostos obtiveram impactos positivos sobre as concepções iniciais dos estudantes sobre os temas apresentados. Também faz-se necessário analisar se os conteúdos abordados na TLS se adequam aos conteúdos químicos e aos temas transversais propostos pela BNCC, ao mesmo tempo que trazem elementos comuns à realidade dos adolescentes da nova geração.

### **3.2 Planejamento das atividades da TLS**

O planejamento das atividades da Sequência de Ensino e Aprendizagem levou em consideração os seguintes aspectos:

- 1) os objetivos de aprendizagem do ponto de vista dos conceitos científicos abordados;
- 2) os objetivos de aprendizagem do ponto de vista da articulação entre o conceito e a temática;
- 3) A elaboração de atividades a partir de uma abordagem problematizadora e humanizada sobre educação sexual e sua relação com conceitos químicos.

Tomando como guia esses três aspectos as atividades propostas na TLS foram planejadas a partir de critérios estabelecidos por Rodrigues e Ferreira (2011), mostrados no Quadro 1, apresentado no tópico 2.3.

A TLS construída tem como objetivo fundamentar o tema: Educação sexual: hormônios e as questões de gênero, dentro dos conteúdos químicos de funções e reações orgânicas, fazendo uma interligação entre dois conteúdos previstos pela BNCC. Um deles é trazido como um tema transversal, a educação sexual, e o outro é previsto para ser abordado a partir do terceiro ano do Ensino Médio, que é a química orgânica, com foco em funções e

reações orgânicas. A sequência de ensino e aprendizagem construída foi pensada em quatro momentos diferentes.

Como mencionado anteriormente, a TLS foi estruturada tomando como base os critérios utilizados por Rodrigues e Ferreira (2011) que foram elaborados tomando como base as dimensões propostas no trabalho de Méheut (2005), o que também serviu como base foi a articulação entre os conceitos químicos e a educação sexual numa perspectiva cordial. A seguir serão apresentadas como e com quais objetivos esses momentos foram planejados, assim como os critérios utilizados, entre os propostos por Rodrigues e Ferreira (2011).

### **1º Momento**

Pensando nas dimensões propostas por Méheut (2005) dividiremos os elementos que compõem as atividades a partir das dimensões epistemológica e pedagógica.

#### Objetivo da atividade:

O objetivo desta atividade é realizar um levantamento de ideias, e assim conhecer mais sobre as concepções dos estudantes sobre os conceitos químicos trabalhados e também questões relacionadas com a sexualidade.

Essa atividade é importante para o processo de mediação realizado pelo professor ou professora durante as atividades, uma vez que a partir das ideias iniciais apresentadas pelos estudantes o professor vai conduzir a discussão em sala de aula.

#### Dimensão Epistemológica:

Nesta dimensão estão os aspectos da atividade que aproximam o conhecimento científico do mundo material, logo, aqui estão as articulações que desejamos fazer entre os conceitos científicos e as questões que envolvem a educação sexual. Nesta primeira aula é importante ouvir os estudantes, as questões apresentadas por eles, do ponto de vista da sexualidade, e quais as articulações que eles conseguem fazer entre essas questões e o conhecimento químico.

Do ponto de vista dos critérios estruturantes consideramos que nesta etapa poderão ser observados os critérios C1, C3 e C4. A ideia neste momento é propor uma atividade na qual os estudantes possam expressar suas ideias sobre o tema e suas relações com a química. É importante que a atividade proposta promova o engajamento dos estudantes e que seja

possível observar as ideias iniciais dos estudantes (C1), tanto do ponto de vista dos conceitos químicos trabalhados, quanto da articulação deles com a sexualidade (C3), além disso, esperamos que seja possível identificar algumas lacunas de aprendizagem (C4).

#### Dimensão pedagógica:

Como mencionado anteriormente, neste momento é importante o engajamento e interação dos estudantes entre os pares e com o professor também. Por isso, consideramos que a atividade proposta precisa ter como foco os critérios C6 e C8 da dimensão pedagógica, que considera a interação aluno-aluno e professor-aluno e a exposição e discussão de ideias pelos alunos.

#### **2º Momento**

Ainda seguindo a organização do primeiro momento, serão apresentados o objetivo da atividade e os elementos das dimensões epistemológica e pedagógica propostas por Méheut (2005).

#### Objetivo da atividade:

Esse momento tem como objetivo apresentar o conteúdo de hormônios sexuais, dentro da química orgânica, trabalhando tanto as funções orgânicas presentes em cada hormônio sexual quanto às reações orgânicas envolvidas na metabolização dos mesmos, trazendo também discussões sobre transsexualidade e terapias hormonais.

Além disso, visamos a promoção de um debate sobre performatividade de gênero. Sendo assim, a intenção deste momento pedagógico é promover uma reflexão acerca da identidade de gênero, assim como apresentar a natureza orgânica dos hormônios sexuais presentes nos corpos humanos.

#### Dimensão epistemológica:

Nesse momento, observamos também fortemente a aproximação do conteúdo científico com o mundo material. Para aproximar ainda mais esses dois mundos, devem ser apresentados alguns extratos de produções audiovisuais e alguns relatos sobre transsexualidade no intuito de defender o ponto de vista que não é necessário que se realizem cirurgias transicionais, ou até mesmo realizar a reposição hormonal, para ser homem ou mulher trans, a única coisa que deve ser relevante é o sentir-se bem dentro do próprio corpo, e

assim, podemos falar sobre a dismorfia e disforia de gênero, ampliando ainda mais o debate que desejamos ser promovido. De acordo com Winter (2016, apud KENNING , 2022), a dismorfia e disforia de gênero experienciada por pessoas trans, se referem a desconformidade que existe entre o seu sexo de nascimento e o seu gênero de identificação, o que de acordo com Kenning (2022), leva a frustração e pode causar um laudo de depressão e ansiedade.

Sendo assim, observamos nesse momento, a adequação ao C3, referente a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material.

#### Dimensão Pedagógica:

Em relação à dimensão pedagógica, é possível perceber dois critérios sendo incluídos aqui. O primeiro é o C6, que se refere à exposição de ideias por parte dos alunos, e o C8 que evidencia a interação entre professor-aluno e aluno-aluno. Ambos os critérios podem ser observados a partir do debate proposto.

### **3º Momento**

#### Objetivo da atividade:

O objetivo desse momento é promover uma reflexão e uma análise sobre os processos químicos envolvidos nas emoções. Tal análise será realizada com base nos hormônios e neurotransmissores envolvidos nos sentimentos, mais especificamente, na paixão, olhando mais uma vez para as funções e reações químicas envolvidas nesses processos químicos.

Sendo assim, objetivamos promover um debate e uma reflexão sobre a durabilidade dos sentimentos, tal como a validação do processo de despertar da sexualidade como um processo natural do corpo humano, com grande diversidade, e registros históricos, existindo explicações químicas para acontecer em qualquer que seja a orientação sexual.

#### Dimensão epistemológica:

Neste momento, os C2 e C3 da dimensão epistemológica são completados, sendo C2, uma gênese histórica do conhecimento, trazida a partir de uma retomada histórica sobre registros de diversidade sexual e o C3, aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material, a partir das reflexões e conceitos levantados com base nas emoções e nos hormônios químicos causadores.

#### Dimensão pedagógica:

Ao longo dessa atividade, também deve ser promovido um debate no qual os estudantes poderão se expressar da forma que desejarem, visando estabelecer uma interação entre aluno/professor e aluno/aluno, como proposto no C8 da dimensão pedagógica.

#### **4º Momento**

##### Objetivo da atividade:

Um dos objetivos desse último momento é realizar a sistematização de todo o conteúdo trabalhado nos momentos anteriores, que será feita a partir de uma produção em grupo, pelos estudantes, com foco principal na interação entre a educação sexual, nos aspectos apresentados anteriormente, e a Química Orgânica, mais especificamente, as funções e reações orgânicas. Além disso, será aplicado um questionário para avaliação dos conhecimentos adquiridos e das atividades realizadas na TLS. A partir de tais atividades, é possível avaliar e comparar os conhecimentos prévios com os conhecimentos adquiridos pelos estudantes.

Outro objetivo importante para essa etapa é realizar a validação da TLS construída a partir dos parâmetros de validação propostos por Méheut (2005), apresentados no tópico 2.4.

##### Dimensão epistemológica:

A atividade pensada foi baseada no cumprimento de dois critérios da dimensão epistemológica, o C4, que faz-se possível a identificação de lacunas de aprendizagem que ainda tenham restado, e o C5, em que ao longo da sistematização em grupo, será possível observar as trajetórias de aprendizagem traçadas por cada um dos grupos.

##### Dimensão pedagógica:

A partir disso, pode ser viável traçar estratégias para superar lacunas de aprendizagem em futuras aplicações dessa mesma TLS, como sugere o C7 da dimensão pedagógica. Nessa etapa é fortemente valorizada a criatividade dos estudantes, os conhecimentos prévios e os conhecimentos adquiridos ao longo das vivências experienciadas, dessa forma, o C6 da dimensão pedagógica, que fala sobre a exposição e discussão de ideias pelos alunos, é contemplado.

Diante dos elementos levados em consideração no planejamento e desenho da TLS, no capítulo a seguir apresentaremos a descrição das aulas propostas para a nossa Sequência de Ensino e Aprendizagem.

Os parâmetros propostos por Méheut (2005) para validação de uma sequência de ensino e aprendizagem, apresentados no tópico 2.4, serão utilizados na aula 4 para validação da TLS construída.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentaremos a descrição dos momentos pensados para a TLS construída a partir da perspectiva de Méheut (2005), que tem como tema “Educação sexual: hormônios e as questões de gênero”, dentro do conceito químico de funções e reações orgânicas. Cada momento terá a duração de 50 minutos.

##### **Momento 1:**

A aula 1 foi dividida em dois momentos, no primeiro, o objetivo é o levantamento de concepções dos estudantes, tanto sobre educação sexual quanto o levantamento de ideias sobre as funções orgânicas e as reações orgânicas. Esse levantamento deve ser realizado a partir da plataforma Kahoot. O Kahoot é uma plataforma de aprendizagem que se baseia em jogos didáticos, no qual o professor pode montar a sua aula a partir de seus diversos recursos. Dentre os recursos oferecidos estão jogos de múltipla escolha, nuvem de palavras, perguntas e respostas, apresentação de conteúdo e outros. De acordo com Piaget (1975, apud CUNHA, 2012), os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças e, segundo Cunha (2012), eles podem ser utilizados como auxiliares para a construção do conhecimento em qualquer área. Sendo assim, o Kahoot serve para ser utilizado como auxiliar no processo de ensino, em que os estudantes inicialmente respondem ao seguinte questionamento: “O que é Educação Sexual?”. Para participar da dinâmica, os estudantes precisam criar uma conta na plataforma. As respostas serão projetadas para toda a turma de forma anônima, porém, o professor terá acesso aos autores de cada uma das respostas. Tal plataforma foi escolhida por dois motivos. Primeiro, como uma tentativa de dinamizar a discussão e envolver os estudantes com a aula. Segundo, para facilitar a coleta de dados para posterior análise pelo professor e garantir que, no momento da aula, os alunos não se sintam expostos, uma vez que as respostas deles não são identificadas para o grande grupo.

No segundo momento o objetivo é realizar a sistematização das ideias que emergiram no momento inicial, e explicar para os estudantes quais serão as próximas etapas e atividades que serão realizadas ao longo da TLS, para que eles possam ter um entendimento de todo o processo e possam se sentir mais envolvidos nas atividades propostas.

Depois disso, uma discussão será aberta à turma, prestando os esclarecimentos sobre a questão sugerida, finalizando com mais um questionamento, pela mesma plataforma, a ser respondido com um texto curto, “Como a educação sexual se relaciona com o ensino de química?”. Logo após, ainda utilizando o Kahoot, seria feito mais um levantamento de

concepções prévias, mas dessa vez sobre o conhecimento dos estudantes sobre funções orgânicas.

A escolha das ações a serem desenvolvidas pelos estudantes e dos recursos utilizados nesta aula foram articulados com os critérios estruturantes (RODRIGUES E FERREIRA, 2011). Como mencionado na metodologia, na dimensão epistemológica a intenção nesta aula é de trabalhar os critérios C1, C3 e C4 e em relação à dimensão pedagógica, os critérios C6 e C8.

Consideramos que a escolha dos recursos da plataforma Kahoot, pode auxiliar no processo de levantamento de concepções (C1), uma vez que, precisamos da participação efetiva dos estudantes, e essas ferramentas apresentam um caráter lúdico. Esperamos que a utilização delas faça os estudantes se sentirem confortáveis e engajados a expor as suas ideias. O direcionamento e intencionalidade nas perguntas realizadas no Kahoot conduzem ao cumprimento dos critérios C3 e C4, uma vez que, a partir das ideias que irão emergir no primeiro momento o professor pode identificar lacunas na compreensão dos conceitos e já iniciar um processo de articulação entre os conceitos trabalhados com questões presentes no mundo material, que seriam as questões relativas à sexualidade.

A escolha dos recursos também apresenta uma intencionalidade do ponto de vista da dimensão pedagógica, uma vez que esperamos que a partir das ações desenvolvidas pelos estudantes no Kahoot esperamos que haja a exposição de ideias e um espaço favorável para discussão (C6), além da interação entre os estudantes e entre o professor e os estudantes (C8). Como mencionado anteriormente, o Kahoot apresenta um caráter lúdico e interativo.

## **Momento 2:**

Nesse momento, será explicitado o processo de funcionamento dos hormônios sexuais no corpo humano. Quais são, para que servem, quais reações ocorrem, e suas estruturas orgânicas. Também devem ser levantadas reflexões sobre transsexualidade e questões de gênero.

Em um primeiro momento, são abordados o que são os hormônios sexuais, quais as suas estruturas químicas principais, além das reações que sofrem quando são excretados e metabolizados. A partir disso, é possível caracterizar, pelas funções orgânicas, os grupos de hormônios sexuais femininos, masculinos e hormônios de gravidez.

Em um segundo momento dessa aula, deve ser levantado o tópico sobre terapias e tratamentos hormonais e sua importância para pessoas transsexuais, trazendo alguns relatos escritos e em vídeos de jovens e adultos trans que passaram por esse tipo de readequação e compartilharam a experiência. A artista Linn da Quebrada, tem diversas produções em vídeo que podem ser apresentadas nesse momento, como por exemplo, seu documentário, “Bixa Travesty”, produzido pela Globoplay, e um episódio disponível no youtube, do programa A2 SP, onde dialoga sobre representatividade junto com a cantora Liniker. Tal apresentação vem com o objetivo de promover um debate sobre performatividade e identidade de gênero, no intuito de defender o ponto de vista que não é necessário que se realizem cirurgias transicionais, ou até mesmo realizar a reposição hormonal, para ser homem ou mulher trans, a única coisa que deve ser relevante é o sentir-se bem dentro do próprio corpo, e assim, pode-se falar sobre a dismorfia e disforia de gênero.

Tal aula foi pensada para estar de acordo com o C3 da dimensão epistemológica, pois haveria o diálogo entre o mundo real, no que se trata da realidade de pessoas transsexuais e nos tratamentos de reposição hormonal, e o conhecimento científico, quando há a exposição das estruturas químicas dos hormônios sexuais presentes em corpos masculinos e femininos, tal como a identificação das funções orgânicas e apresentação de reações orgânicas.

Já no aspecto da dimensão pedagógica, as ações propostas foram pensadas na intenção de se adequar ao C6 e ao C8, que se referem a exposição de ideias por parte do aluno e a interação entre alunos e entre alunos e professor, ambos os critérios justificam a provocação de um debate mediado pelo professor ministrador.

### **Momento 3:**

Neste encontro, será abordado todo o processo de como funciona a paixão e o desejo sexual dentro do corpo humano, como por exemplo: porque somos atraídos, o que são feromônios, hormônios sexuais, neurotransmissores e os diversos processos que ocorrem no corpo quando exposto a algum estímulo físico ou emocional.

Também deve ser abordado um pouco sobre a necessidade biológica de formar pares e sobre como o ato sexual não tem como único objetivo a reprodução, e sim também o prazer. Pode ser incluso o contexto histórico da diversidade sexual na Grécia Antiga, na civilização romana e na mitologia nórdica, apresentando personagens famosos como exemplos. A partir disso, serão introduzidos conteúdos químicos de funções orgânicas e reações químicas do

corpo. Nesse momento, é importante que sempre que se mencione identidade de gênero, diversidade sexual ou orientação sexual, se fale como uma unidade, e não como uma anomalia ou caso isolado, pois não é. Como sugere Bastos (2019), pode-se citar o caso de pessoas intersexuais e não-binárias.

Para se tornar mais interessante, é possível criar uma narrativa em que a paixão e o amor são apenas uma série de reações químicas que ocasionalmente vem a acabar. Essa discussão provavelmente viria a instigar os ânimos dos adolescentes à flor da pele. O intuito dessa provocação é justamente engajar ainda mais os estudantes.

Em seguida, nesse momento, deve ser feito o uso de algumas cenas extraídas de produções audiovisuais, como por exemplo a cena inicial do filme *ABC do Amor*, de 2005, dirigido por Mark Levin. Além disso, é importante trazer exemplos de personagens da literatura e do audiovisual que mostram que a representatividade da diversidade sexual sempre esteve presente, como, por exemplo, personagens como, Loki (Mitologia Nórdica), que é um personagem que se apresenta como pai e mãe, Elle (As meninas super poderosas), que é uma personagem transsexual, Úrsula (A pequena sereia), que é inspirada na estética das Drag Queens, e vários outros.

Ao fim da aula, depois de todas as explicações e provocações baseadas nos hormônios e na química, é importante explicar sobre como as emoções e sentimentos não provêm apenas dos hormônios e neurotransmissores apresentados, mas que também existem outros fatores envolvidos, sejam eles psicológicos ou sociais.

Durante as atividades pensadas durante essa aula, houve a intencionalidade de abordar dois critérios da dimensão epistemológica sendo eles o C2, no momento em que há a gênese histórica do conhecimento, o C3, quando há a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo real, que pode ser observado por todas as referências da cultura pop mencionadas, que estão presentes no cotidiano dos estudantes. Já na dimensão pedagógica, o critério C8 foi utilizado, pois, novamente, a provocação de um debate promove a interação entre aluno-aluno e professor-alunos.

#### **Momento 4:**

Essa será a atividade final desse processo, que consiste em dar a liberdade criativa para que os estudantes construam um mural digital compartilhado pela plataforma Padlet, com o objetivo de sistematizar os conhecimentos apresentados durante as atividades

desenvolvidas ao longo dos momentos da TLS. Tal plataforma foi escolhida pois se trata justamente de uma plataforma online e gratuita de construção de murais digitais e interativos, que têm o manuseio intuitivo. Todos devem publicar sua produção em um mural compartilhado criado pelo professor. Pelo Padlet, os alunos podem escrever textos, produzir imagens e vídeos, e publicar no mural, além de interagir com as publicações de seus colegas.

No início da aula, com o intuito de motivar os estudantes, nesse momento também serão utilizados extratos de produções de audiovisuais relacionadas à temática de educação sexual e Química, como por exemplo, cenas da série *Sex Education*, lançada em 2019, que trazem diversas reflexões sobre o processo de despertar sexual na adolescência, de forma lúdica e sem fazer juízo de valor.

Eles devem fazer um paralelo da forma que acharem melhor, entre a educação sexual, nos aspectos que lhes foi apresentada, e os conteúdos trabalhados da Química. É importante que a criatividade e os conteúdos químicos apresentados sejam os principais critérios de avaliação, dessa forma, os estudantes ficam livres para pesquisar, sem fugir do tema principal, que é a Química envolvida em diversas etapas do processo de descoberta sexual.

É importante ressaltar que dentro da perspectiva de construção de uma TLS a partir da perspectiva de Méheut (2005), está inclusa a validação da TLS, porém, neste trabalho, o resultado final é apenas o desenho da mesma. Sendo assim, em uma perspectiva de aplicação futura, com a finalidade de validar a sequência de ensino e aprendizagem construída, deve ser realizada ainda nessa aula, a aplicação de um formulário/questionário a todos os estudantes participantes, para que possam avaliar a sequência de aulas experienciadas. O questionário pós-aulas deve ser desenvolvido pelo professor, baseado nos critérios de avaliação de uma TLS propostos por Méheut (2005), apresentados no referencial teórico, levando em conta a avaliação interna e externa.

Sendo assim, essa última aula foi pensada visando cumprir com os critérios da dimensão epistemológica: C4, que se refere a identificação de lacunas na aprendizagem, e C5, de sistematização em grupo do conteúdo apresentado, e os critérios da dimensão pedagógica: C6, que diz respeito a apresentação de ideias pela parte dos estudantes, e C7, que se refere a superação de lacunas de aprendizagem para seguintes aplicações da TLS desenhada.

A seguir é apresentada a Tabela 1, com a sistematização das aulas propostas no desenho da sequência de ensino e aprendizagem desenvolvida, com uma divisão de acordo

com as dimensões epistemológica e pedagógica de Méheut (2005), com a apresentação de: aula, objeto, objetivo e ações.

Tabela 1: Sistematização da TLS sobre educação sexual no ensino de química.

ATIVIDADE	DIMENSÃO EPISTÊMICA	DIMENSÃO PEDAGÓGICA	
	OBJETO	OBJETIVO	AÇÕES
MOMENTO 1			
Levantamento de concepções prévias sobre educação sexual utilizando uma plataforma digital	Concepções sobre educação sexual e questões de gênero.	Fazer um levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre educação sexual e questões de gênero.	Utilização do Kahoot para que os estudantes respondam a alguns questionamentos.
Levantamento de concepções prévias sobre funções orgânicas utilizando uma plataforma digital	Concepções sobre Funções orgânicas	Fazer um levantamento de concepções prévias sobre os entendimentos dos estudantes sobre funções orgânicas.	Utilização do Kahoot para que os estudantes identifiquem de forma lúdica as funções orgânicas presentes em algumas estruturas orgânicas.
Apresentação das atividades que serão desenvolvidas pelos estudantes	Compreensão sobre as atividades que serão vivenciadas	Apresentar as etapas e os objetivos do projeto para todos os estudantes participantes.	Aula expositiva e debate dirigido no grande grupo para esclarecimentos de dúvidas.
MOMENTO 2			
Momento expositivo dialogado	Hormônios sexuais	Apresentar os hormônios sexuais e qual a sua ação no corpo.	Exposição dos conceitos científicos estimulando o debate e a participação
Momento expositivo dialogado	Funções orgânicas em hormônios sexuais.	Identificação das funções orgânicas presentes nos hormônios sexuais.	Resposta a questionamentos feitos na exposição de conteúdos
Momento expositivo dialogado.	Reações orgânicas em hormônios sexuais.	Apresentação das reações orgânicas que ocorrem em hormônios sexuais quando	Exposição dos conceitos científicos estimulando o debate e a participação

ATIVIDADE	DIMENSÃO EPISTÊMICA	DIMENSÃO PEDAGÓGICA	
	OBJETO	OBJETIVO	AÇÕES
		metabolizados e excretados.	
Debate em grupo grande.	Identidade de gênero de reposição hormonal em pessoas transsexuais.	Promover uma reflexão sobre performatividade de gênero e reposição hormonal.	<p>Apresentar alguns fragmentos de artigos científicos que promovam reflexão sobre identidade de gênero, performatividade de gênero e disforia corporal.</p> <p>Apresentar produções audiovisuais relacionadas com o tema.</p> <p>Vídeos sugeridos:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=kbvylz0fC-I&amp;ab_channel=SecretariaMunicipaldeCulturadeS%C3%A3oPaulo">https://www.youtube.com/watch?v=kbvylz0fC-I&amp;ab_channel=SecretariaMunicipaldeCulturadeS%C3%A3oPaulo</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=jl7XRyVfl-c&amp;ab_channel=Ros4">https://www.youtube.com/watch?v=jl7XRyVfl-c&amp;ab_channel=Ros4</a></p>
MOMENTO 3			
Momento expositivo dialogado.	Apresentação do tema hormônios e paixão.	O objetivo dessa aula é apresentar aos estudantes os processos químicos que ocorrem no corpo quando nos apaixonamos, de um ponto de vista hormonal.	<p>Aula expositiva dialogada e debate dirigido no grande grupo.</p> <p>Apresentar produção audiovisual relacionada com o tema.</p>
Momento expositivo dialogado.	Visão Química de hormônios e neurotransmissores	Fazer uma análise orgânica dos hormônios envolvidos nos processos emocionais,	Apontar as funções orgânicas presentes nos

ATIVIDADE	DIMENSÃO EPISTÊMICA	DIMENSÃO PEDAGÓGICA	
	OBJETO	OBJETIVO	AÇÕES
	envolvidos nos sentimentos, do ponto de vista de funções orgânicas.	Apontar as funções orgânicas presentes.	hormônios e neurotransmissores.
Discussão em pequenos grupos ou debate .	Reações químicas dos sentimentos.	Motivar os estudantes a refletirem sobre as reações químicas dos sentimentos .	Iniciar um debate sobre o seguinte questionamento: “já que todo sentimento envolve uma reação química, então o amor e a paixão estão fadados ao fim?”.
MOMENTO 4			
Momento expositivo dialogado.	Funções orgânicas e hormônios sexuais.	Retomar os conteúdos previamente trabalhados.	Apresentação de fragmentos de produções audiovisuais relacionadas ao tema.
Atividade de sistematização de conteúdo.	Funções orgânicas e hormônios sexuais.	Sistematizar o conteúdo trabalhado com os estudantes ao longo das aulas anteriores e recolher dados para posterior análise.	Pesquisa e produção sobre os conteúdos apresentados ao longo das aulas anteriores.
Validação da TLS.		Avaliar a TLS de acordo com a perspectiva dos estudantes participantes.	Aplicação de um formulário avaliativo dos momentos pedagógicos.

Fonte: Própria.

A partir da sistematização do desenho da TLS, é possível observar que ela dialoga bem com os documentos citados na introdução, que são a BNCC e o currículo de Pernambuco, de modo que trabalham os chamados temas transversais, no que diz respeito à sexualidade e a capacidade de conhecer-se, apreciar-se, em sua saúde física e emocional, se reconhecendo na diversidade humana, nas suas próprias emoções e compreendendo suas

capacidades de lidar consigo e com o outro, além de ser desenhada com base nos critérios estruturantes das dimensões pedagógica e epistemológica de Rodrigues e Ferreira (2011).

É importante ressaltar que cada turma pode reagir de uma forma diferente aos estímulos apresentados ao longo dos momentos propostos, sendo assim, questões e temáticas diferentes podem surgir ao longo das aplicações, por isso, o professor ou professora deve saber conduzir a aula de acordo com as demandas de cada grupo. Além disso, é importante entender que todas as referências apresentadas ao longo do texto, são apenas sugestões que podem ser modificadas pelo aplicador da sequência e ensino aprendizagem construída, por isso, faz-se necessário um amplo leque de referências culturais que possam se relacionar com a temática do trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

Ao longo do trabalho desenvolvido foram apresentados conceitos sobre conteúdos cordiais no ensino de Química, e de que forma eles poderiam ser inseridos dentro da BNCC e do currículo de Pernambuco. O tema central se baseou na educação sexual, com foco na análise das funções e reações orgânicas em hormônios sexuais e suas ações no corpo humano.

O objetivo geral do trabalho é desenvolver uma sequência de ensino e aprendizagem sobre educação e diversidade sexual no ensino de química, com foco em funções e reações orgânicas, a partir de conteúdos cordiais, que foi desenvolvida utilizando a estrutura de Méheut (2005). A partir disso, a sequência desenvolvida conta com quatro momentos didáticos. O primeiro momento tem como objetivo o levantamento de concepções prévias dos estudantes sobre os temas a serem abordados. O segundo momento tem como objetivo apresentar as estruturas orgânicas dos hormônios sexuais e promover uma discussão sobre identidade de gênero. O terceiro momento tem como objetivo apresentar os hormônios e neurotransmissores responsáveis pelos sentimentos e emoções, e realizar também uma análise das funções orgânicas presentes nelas. E, por fim, o objetivo do quarto momento é realizar uma sistematização a partir de uma atividade e de um formulário, de todo o conteúdo apresentado ao longo da TLS.

Sendo assim, o objetivo principal do trabalho foi concluído. Foi realizada a construção do desenho da TLS, estruturada pelos critérios pensados por Rodrigues e Ferreira (2011), dentro das dimensões epistemológica e pedagógica propostas por Méheut (2005). Porém, ainda existe um caminho importante a ser percorrido nesta linha de pesquisa. Inicialmente, a sequência de ensino e aprendizagem apresentada na Tabela 1, deveria ser aplicada e analisada durante o trabalho, porém, a uma aplicação coerente deve ocorrer apenas no segundo semestre do ano letivo, o que não coincidiu com a entrega e apresentação do texto final. Por isso, esse trabalho tem como perspectiva futura principal a aplicação e validação de toda a sequência de ensino e aprendizagem construída, avaliando se os objetivos propostos para cada uma das atividades foram cumpridos a partir dos critérios de avaliação interna e externa de uma TLS propostos por Méheut (2005).

## REFERÊNCIAS

ALVES, Cláudia. T. S. **As culturas afro e afro-brasileira na formação de professores de química** – uma abordagem centrada na educação em direitos humanos, na estratégia CTS-Arte e na implementação da lei 10.639/2003. 2017. 105 f. Monografia (Licenciatura em Química), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017

BASTOS, Felipe. **“Eu fico meio sem saber como eu vou falar isso assim, do nada”**: currículo, diversidade sexual e ensino de biologia. In: TEIXEIRA, P. P.; DALMO, R.; PESSOA, G. R.. Conteúdos cordiais: biologia humanizada para uma escola sem mordada. Editora Livraria da Física, 2019.

CORTINA, Adela. **Ethica cordis**. Isegoría, Valência, v. 0, n. 37, p. 113–126, dez. 2007.

FABICHAK, Cibele. **Sexo, amor, endorfinas e bobagens**: A ciência por trás dos sentimentos. 1. ed. São Paulo: Matrix, 2016.

CUNHA, Marcia. B. **Jogos no ensino de química**: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, São Paulo,[s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

GODOY, Arilda. S. **Pesquisa qualitativa**: Tipos Fundamentais. 3. ed. São Paulo: Revista de administração de empresas, 1995. p. 20-29. v. 35.

KENNING, Maria J. S. **Discriminación y salud mental de las personas transgénero**. UPSA, Santa Cruz de la Sierra: Revista de Estudiantes de Psicología, 2022. 6-13 p. v. 10.

MÉHEUT, Martine. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In: BORESMA, K; et al. (eds.) Research and Quality of Science Education. Springer, 2005, p. 195-207

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

OLIVEIRA, Roberto. D. V. L; QUEIROZ, Glória. R. P. C. **Conteúdos Cordiais**: Química Humanizada para uma Escola sem Mordaças. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

PONTES, Ana. C. A. de; SIMÕES NETO, José. E. **A Fada madrinha da passabilidade**: Hormônios e o ensino de química. In: OLIVEIRA, R. D. V. L; QUEIROZ, G. R. P. C. **Conteúdos Cordiais**: Química Humanizada para uma Escola sem Mordaças. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, p. 61-74 .

RODRIGUES, G. M.; FERREIRA, H. S. **Elaboração e análise de Sequências de Ensino-Aprendizagem sobre os estados da matéria**. In: Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC, 2011

SANTANA, Isley K. M. **Abordagem cordial de conceitos químicos**: Razão e Emoção para construção de um Ensino de Química mais humanizado. Monografia (Licenciatura em Química), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

WINTER, Sam *et al.* **Transgender people**: health at the margins of society. Londres: The lancet, 2016. 390-400 p. v. 388.