

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL

SUZANA PIETROSKI

**A QUÍMICA DO PARTO HUMANO: UMA ABORDAGEM TEMÁTICA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Porto Alegre
2022

SUZANA PIETROSKI

**A QUÍMICA DO PARTO HUMANO: UMA ABORDAGEM TEMÁTICA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Química

Prof.^o. Dr. Klester dos Santos Souza (orientador)
Prof.^o. Dr. Maurícus Selvero Pazinato
(coorientador)

Porto Alegre
2022

SUZANA PIETROSKI

**A QUÍMICA DO PARTO HUMANO: UMA ABORDAGEM TEMÁTICA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Química

Aprovada em: ____/____/____

Profº. Dr. Klester dos Santos Souza (orientador)

Profº. Dr. Maurícus Selvero Pazinato (coorientador)

Profa. Dra. Ana Carolina Gomes Miranda

Profa. Dra. Jessie Sobieski da Costa

Prof. Dr. Aloir Antonio Merlo

Porto Alegre
2022

Dedico este trabalho ao meu filho Anthony, que me fez brincar todos os dias.

AGRADECIMENTOS

O provérbio Africano diz “É preciso uma aldeia inteira para criar uma criança”.

À UFRGS que na figura dos meus professores alimentou minha fome do saber, trazendo dias de esperançar, meu agradecimento.

Agradeço ao meu orientador Klester dos Santos Souza pelo profissionalismo, paciência e persistência na conclusão desta dissertação.

Ao meu coorientador Maurícus Selvero Pazinato, na condução esclarecedora e humanizada, me inspirando no trabalho docente.

Aos meus queridos alunos pela generosidade e entusiasmo em participar da pesquisa.

À minha mãe, Leocadia Pietroski, que foi minha grande amiga, o meu apoio nos cuidados com o Anthony. O meu papel como estudante só foi possível graças ao seu amparo.

Ao meu marido, José Joaquim dos Santos, por ser meu ouvinte nas lamentações deste período turbulento e exaustivo, me oferecendo palavras de incentivo e acreditando que era possível.

A todos, colegas e amigos, que de alguma forma fizeram parte dessa aldeia, muito obrigada.

RESUMO

A escola, como espaço de formação cidadã e de disseminação de informações, deve estar atenta às demandas da sociedade atual. Para tanto, é preciso que os professores de Química pensem em propostas pedagógicas considerando tais propósitos. Com base nesse eixo norteador, e adotando uma metodologia de pesquisa investigativa de caráter qualitativo, este trabalho avaliou a inserção da temática do parto humano em aulas de Química do 3º ano do ensino médio de uma escola pública a partir da proposta de uma sequência didática. O material produzido apresenta a Química do parto natural em um formato paradidático, voltado ao público jovem, discutindo os aspectos sociais e contextualizando, de forma articulada, os conteúdos químicos que se desdobram no estudo deste tema. Por intermédio do fenômeno do nascimento foi possível abordar as representações moleculares de alguns hormônios, conhecendo as funções orgânicas presentes, além das interações moleculares que podem ocorrer com os transportadores e receptores hormonais. As conclusões obtidas permitiram verificar que a temática proposta favoreceu a aprendizagem de conteúdos químicos, além de oportunizar a reflexões acerca dos problemas de saúde pública atrelados ao tema.

Palavras-chave: contextualização do ensino de química; parto humano; hormônios; sequência didática.

ABSTRACT

High school as a space for citizenship education and dissemination of information must be aware of the society current demands. Therefore, it is necessary that Chemistry teachers think about pedagogical proposals considering such demands. Based on this and employing an investigative research methodology of a qualitative nature, this work evaluated the insertion of the topic human birth in Chemistry classes at the last year of high school at a public school. The material produced presents the Chemistry of natural childbirth in a para-didactic format, aimed at young people, discussing social aspects, and contextualizing in an articulated way, the chemical topics that unfold in the study of this theme. Through the event of birth, it was possible to approach the molecular representation of some hormones, organic functions presented and the molecular interactions that can occur with hormone transporters and receptors. The conclusions obtained allowed us to verify that the proposed topic supported the learning of chemical concept in addition to providing opportunities for reflections on public health problems linked to the topic.

Keywords: contextualization of teaching chemistry; childbirth; hormones; educational sequence.

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

EQ – Ensino de Química

MEC - Ministério da Educação

QI – Questionário Inicial

QF – Questionário Final

SD – Sequência Didática

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

TQS – Tema Químico Social

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Precursores de hormônios catecolamínicos - Tirosina (A) e esteroides - Colesterol (B).....	21
FIGURA 2 – Estrutura química da Progesterona.....	22
FIGURA 3 – Estrutura química dos Estrogênios – Estrona, Estradiol e Estriol.....	22
FIGURA 4 – Estrutura 3D da Prolactina.....	23
FIGURA 5 – Estrutura química da Ocitocina.....	24
FIGURA 6 - Estrutura química da Adrenalina (A) e Noradrenalina (B).....	25
FIGURA 7 – Estrutura química da Endorfina.....	26
FIGURA 8 - Estrutura química da Beta-endorfina.....	26
FIGURA 9 - Comparativo de resposta sobre disciplinas consideradas adequadas pelos estudantes para abordar o tema.....	36
FIGURA 10 - Comparativo de resposta sobre disciplinas consideradas não adequadas pelos estudantes para abordar o tema.....	36
FIGURA 11 - Mediação da ligação do elemento oxigênio na representação da Adrenalina.....	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Sequência das aulas do produto educacional.....	29
TABELA 2 - Mediações nas devolutivas dos instrumentos avaliativos formativos.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA PARTO HUMANO	15
2.2	O PARTO HUMANO E O ENSINO DE QUÍMICA (EQ)	17
2.3	A QUÍMICA DOS HORMÔNIOS DO PARTO NATURAL	20
3	PERCURSO METODOLÓGICO	26
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	26
3.2	CONTEXTO DA PESQUISA	27
3.3	SUJEITOS DA PESQUISA	27
3.4	PRODUTO EDUCACIONAL	27
3.4.1	APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	30
3.5	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	31
3.6	MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1	PERFIL DOS SUJEITOS	34
4.2	PRIMEIRA CATEGORIA: SENTIDO DA TEMÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA PARA OS SUJEITOS DA PESQUISA	34
4.3	EVOLUÇÃO CONCEITUAL	36
4.4	PERCEPÇÕES DE APRENDIZADO – PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES	41
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vive hoje uma epidemia de cesarianas, com um percentual de 55% do total de partos, muito aquém dos 10-15% preconizados pela Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2016; 2015). Estudos apontam que a tomada de decisão sobre a via de parto tem grande relação com a informação adequada e a experiência prévia das gestantes (SANTANA; LAHM; SANTOS, 2015, SILVEIRA; SANTOS, 2004).

Sanches *et al.* (2012) realizaram um estudo em que avaliaram o delineamento social e obstétrico de pessoas submetidas ao procedimento de cesarianas em uma maternidade pública. Os autores mostraram que uma parcela significativa das pessoas que se encaixam nestes parâmetros era jovem (principalmente adolescentes) e com baixa escolaridade. A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde de Adolescentes e de Jovens delibera a saúde sexual e a saúde reprodutiva como uma das três linhas prioritárias de ação (BRASIL, 2005).

Neste contexto, “é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento” (CHASSOT, 2003, p. 90). Espera-se, portanto, que a escola seja um espaço onde emergjam as discussões de situações-problema enfrentadas pela sociedade atual, trazendo para o ensino as questões de ordem pública como, por exemplo, a importância da informação adequada para a escolha da via de parto, fomentando a formação cidadã consciente da causa e efeito.

Para tanto, há um esforço para que os professores de Química contextualizem o conhecimento em suas aulas, fazendo com que esse se torne útil para a formação do cidadão (FERREIRA; DEL PINO, 2009). Diversos autores vêm desenvolvendo pesquisas a partir de temáticas, tais como: chuva ácida, vidros, medicamentos e alimentos, as quais buscam contextualizar os conceitos químicos por meio de diferentes perspectivas (COELHO; MARQUES, 2007; SILVA *et al.*, 2012; BRAIBANTE; PAZINATO; 2014). Essa utilidade do conhecimento químico para a formação do cidadão pode também ser consolidada através da inserção da temática do parto humano no ensino de Química.

Em 2010, o Conselho Nacional de Educação promulgou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), a qual apresenta, no Art. 17 inciso 2º, que a contextualização e a interdisciplinaridade devem “assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento” (BRASIL, 2010). Se aproximam deste entendimento os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais apresentam a contextualização como um recurso que pode ampliar as possibilidades de interação entre as

disciplinas e áreas, buscando dar mais significado ao conhecimento escolar. Entende-se que contextualizar o conteúdo é assumir que todo conhecimento se estabelece da relação entre sujeito e objeto, portanto os recursos empregados pela escola devem buscar a reciprocidade desta relação (BRASIL, 1999). Nesta ordem cronológica e amplificadora do termo, os PCN+ acrescentam que no ensino de Ciências, a contextualização “abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo” (BRASIL, 2002, p. 28).

Lopes (2002) apresenta uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e critica a presença de características ambíguas nos discursos dos documentos oficiais. Dentre os conceitos com esse problema, destaca-se o de contextualização, que em determinados momentos aparece como uma abordagem, ou como um recurso didático ou ainda como uma estratégia de ensino. Diante desse impasse e da diversidade de concepções apresentada por Wartha *et al.* (2013) em seu artigo sobre cotidiano e contextualização no ensino de Química, este trabalho pretende apresentar a temática a Química do Parto Humano, em uma perspectiva de contextualização não-redutiva para a abordagem de vários conceitos científicos. Trata-se de uma primeira leitura do tema, incorporando aspectos sociais pertinentes à sociedade contemporânea e apresentando um aprofundamento de alguns saberes científicos da química relativos a este assunto.

Um dos propósitos do produto educacional é propiciar aos profissionais de educação química uma oportunidade de acesso a temática do parto humano no ensino. Para isso, foi desenvolvido um folheto que conta a história do parto humano natural do ponto de vista químico, sendo uma alternativa para a introdução ao tema. Este folheto está inserido em uma sequência didática que apresenta diversos conteúdos químicos atravessadores do tema. Sendo assim, a aplicação do produto educacional e a avaliação dos resultados desta pesquisa podem auxiliar no desdobramento da temática no ensino de química. O desenvolvimento desse estudo se justifica pela relevância social e construção conceitual que emerge da discussão desta temática, além da falta de trabalhos na literatura que abordem o assunto no ensino médio.

Embora o tema seja visto no ensino fundamental, não se permite tal aprofundamento em maior grau de complexidade, de forma que narrativas socialmente construídas podem permear o imaginário dos estudantes ainda no ensino médio, momento que inicia a transição para a vida adulta, devendo ser ressignificadas a luz da ciência.

Em atenção ao que se apresenta, este trabalho teve a seguinte questão como norteadora: **Quais as contribuições da temática parto humano para o processo de**

ensino aprendizagem?

Para responder a esta questão, o presente trabalho foi estruturado da seguinte forma: inicialmente, serão apresentadas as referências que subsidiam as nossas discussões sobre a contextualização do ensino de Química a partir da temática parto humano, a Química dos hormônios e os documentos oficiais sobre o ensino que estabelecem os encontros com a temática. Na sequência, serão apresentados os percursos metodológicos da presente pesquisa e, por fim, os resultados da pesquisa e as considerações finais juntamente com as implicações.

O produto educacional deste trabalho constitui um material didático que apresenta uma sequência didática (SD) contextualizando a temática parto natural no Ensino de Química. Esse material didático é produto da pesquisa de mestrado realizada no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI na UFRGS, que se enquadra na Linha de Pesquisa Química da Vida.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a inserção da temática parto humano natural em aulas de Química do 3º ano do ensino médio por meio de uma sequência didática.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar as concepções dos estudantes sobre parto humano e a presença da Química neste processo;
- Desenvolver uma sequência didática em que o parto humano seja descrito em uma perspectiva Química, contextualizada e que promova o aprendizado sobre os conceitos químicos relacionados ao tema;
- Averiguar os avanços dos estudantes sobre os conteúdos relacionados à Química Orgânica e Bioquímica envolvidos no estudo da temática parto;
- Verificar a percepção dos alunos quanto à presença da Química no parto humano, após utilização da temática proposta;
- Proporcionar um material didático que contextualize os conceitos de Química por meio da temática parto humano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção reuniu-se o conjunto de conhecimentos sobre a temática em três subseções: “Contextualização do ensino de Química a partir da temática parto humano”, que discute o significado do termo contextualização e quais os pressupostos teóricos encontrados sobre o tema; “O parto humano e o ensino de Química”, que cita os documentos oficiais do ensino de química que promovem os encontros com a temática; e “A Química dos hormônios do parto natural”, tratando dos hormônios que estão presentes e que podem ser expressos em um parto natural.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA PARTO HUMANO

Wartha *et al.* (2013) recomendam que todo trabalho que utiliza o termo contextualização deve esclarecer a sua perspectiva teórica. Os autores fazem uma ampla discussão e avaliação crítica sobre a apropriação dos termos cotidiano e contextualização, apresentando três panoramas sobre as abordagens contextualizadas presentes na literatura da área, sendo elas: a contextualização não-redutiva, a partir do cotidiano; a contextualização a partir da abordagem CTS; e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências. Portanto, este estudo se caracteriza pela definição de contextualização não-redutiva, pois se propõe desenvolver um conhecimento químico mais complexo sobre o evento do parto humano natural, ainda que não contemple todas as suas relações, grande parte delas são abarcadas, preservando seu caráter social na discussão do tema.

Segundo Lopes (2002, p. 390), o conceito de contextualização “foi desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais”. Conforme Wartha *et al.* (2013, p. 86): “contextualização é um termo novo na língua portuguesa. Começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais”. Na busca de definições da palavra contextualização, em dicionários *on-line*, tal como Dicio e outros, encontram-se: “ação ou efeito de contextualizar”, “vinculação do conhecimento à origem e aplicação”, tendo como etimologia o verbo “contextualizar” acrescido do sufixo “ação” (CONTEXTUALIZAÇÃO, 2020).

Os autores Wartha e Alário (2005) definem contextualizar como:

Contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta. Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam (WARTHA; ALÁRIO, 2005, p. 43-44).

Sendo o parto humano um evento que todos experimentamos, se não como genitores, como nascituros, vale reconhecer sua importância como tema escolar no resgate da história de cada indivíduo, o que leva a um ensino que valorize as vivências humanas. Além disso, oportuniza uma formação cidadã para além do senso comum, por meio da discussão embasada na ciência que revela a realidade atual dos partos naturais versus cesarianos para os estudantes.

Armellini (2018), em seu relato de experiência na área da saúde, ao trabalhar a educação para o parto e nascimento com crianças escolares, endossa a importância de inserir a temática da parturição nas escolas, onde haveria o espaço para formação e promoção de agentes multiplicadores do parto natural. A autora acrescenta que o conhecimento sobre a parturição pode minimizar o medo do parto, denominado de tocofobia.

O entendimento complexo do parto humano passa pela compreensão da presença e atuação dos hormônios no organismo. Apesar das múltiplas relações com a disciplina de Química, este tema até o momento não está inserido no contexto escolar do ensino médio nesta disciplina.

Ao realizar uma busca por referências acadêmicas sobre o ensino dos hormônios na ferramenta de pesquisa *Google Acadêmico*, ainda que sem delimitar disciplina, foram encontrados poucos trabalhos. Esses trazem propostas com outros enfoques, tratam sobre gênero e sexualidade e a avaliação de livros didáticos, ambos no sentido de apontar os discursos normatizadores através do ensino sobre as diferenças hormonais do sexo biológico (GARCIA; LOPES; LOGUERCIO, 2017; RODRIGUES; COUTINHO, 2014, SILVA; TRAVAGLIA; CREPALDI, 2015).

Alguns trabalhos foram encontrados ao realizar uma busca com o termo geral “hormônios” e “ensino de química”. Um deles aborda a relação da Química com os esportes e trata da importância dos hormônios na prática esportiva (AMARAL, 2012). Outro aborda a relação entre a Bioquímica e o amor, que enfoca o estudo dos hormônios e suas sensações (CÔGO; FERREIRA, 2018). Ainda, destaca-se o estudo que avaliou as concepções dos estudantes do ensino médio sobre o corpo humano. Uma das conclusões a que a autora chegou foi que:

As explicações separadas dos conceitos químicos e biológicos deixam claro que os professores de química atualmente não estão sendo preparados para trabalhar em um mesmo momento a biologia. Essa lacuna na formação desses professores se deve ao fato que eles foram formados pelo sistema de disciplinas fragmentadas, não apresentando em nenhum momento a relação entre as ciências. (BRANCO, 2017, n.p.)

Entendemos que a temática do parto humano é uma oportunidade para discutir o número acentuado de partos cesarianos, das suas causas e consequências; e que a aplicação do conhecimento sobre o processo do parto e da atuação dos hormônios oferece a previsão e intervenção consciente do evento, a partir de um ambiente acolhedor. Considerando que os estudantes podem vir a experimentar o parto como genitores ou ainda se constituírem como disseminadores destes conhecimentos, a temática é uma possibilidade da contextualização do ensino e por conseguinte os ganhos que dela se espera.

2.2 O PARTO HUMANO E O ENSINO DE QUÍMICA (EQ)

No portal do professor, criado pelo MEC, é possível acessar os PCNEM, um documento que propõe guiar o professor para o que se espera desenvolver no aluno no quesito habilidades e competências. Nas orientações para a disciplina de Química percebe-se um direcionamento para que os professores busquem, dentre os muitos temas possíveis desta ciência, aplicações pertinentes ao aluno, as quais consigam estabelecer conexões com a sua vivência e aprofundar essa experiência na busca do desenvolvimento individual e coletivo. O referido documento afirma:

[...] é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno. (BRASIL, 1999, p. 32).

Outra referência institucional é a recente publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que encontramos o conjunto de aprendizagens essenciais para a educação básica. A BNCC da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o ensino médio propõe um aprofundamento dos conceitos vistos em menor complexidade no ensino fundamental, com vistas na amplificação e consolidação das aprendizagens desenvolvidas.

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

Desta forma, o estudante deve estar atento não somente às correlações entre as diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza, mas também resgatar competências específicas do Ensino Fundamental para uma melhor compreensão do sistema de ensino e das possibilidades de abrangência de cada disciplina.

A BNCC, assim como os PCNEM, reforça a necessidade de uma educação significativa, que implique na melhoria da qualidade de vida dos estudantes a partir do acesso e da aplicação dos conhecimentos desenvolvidos na educação escolar.

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

Diante das colocações postas pelos referenciais que norteiam o profissional do ensino de ciências da natureza, faz-se necessária a utilização de ferramentas metodológicas que auxiliem o docente no processo de significação do ensino.

Uma das maneiras de promover significação é a abordagem temática e o tema escolhido deve permitir o estudo da realidade (MARCONDES, 2008). “Nesse sentido, a abordagem de temáticas no ensino de Química visa favorecer o processo de ensino e aprendizagem, e contribuir para a formação do caráter cidadão dos alunos” (BRAIBATE; PAZINATO, 2014, p. 820).

Nesse sentido, a utilização de temáticas se apresenta como uma abordagem diferenciada, habilitando o sujeito para a leitura das realidades com embasamento científico, uma vez que a partir de uma temática socialmente relevante, é possível trabalhar os conceitos que sustentam aquele estudo, significando o aprendizado. Esses conceitos vão se revelando na elaboração do plano do professor, a partir da escolha do tema, que precede a conceituação (DELIZOICOV *et al.*, 2009).

Uma temática ainda pouco explorada e com potencial gerador de diversidade para discussão de conceitos relativos à disciplina de Química é a do parto humano. O estudo dos hormônios, por exemplo, proporciona a abordagem de vários tópicos de Química no ensino médio. Essa temática possibilita a retomada e/ou iniciação de conceitos como solubilidade dos compostos relacionada as estruturas químicas, identificação dos grupos funcionais e classificação das funções orgânicas, estereoseletividade, função e classificação dos hormônios, dentre outros. Dentre esses assuntos, por exemplo, a classificação dos lipídios, que pode ser apresentada ao mencionar os hormônios esteroides, não é definida de forma satisfatória nos

livros de química, conforme aponta a avaliação de Francisco e Francisco Júnior (2010). Os autores indicam que alguns livros não apresentam a principal característica que define essas biomoléculas, a insolubilidade em água, e tampouco exemplificam com estruturas químicas e substâncias que compõem essa classe (FRANCISCO; FRANCISCO JUNIOR, 2010). Os autores referem-se também a lacunas na formação dos professores de química:

[...] Entende-se que o conhecimento em Bioquímica preconiza um conhecimento concomitante de Química. Todavia, a recíproca não é verdadeira, ou seja, nem sempre o professor de Química tem sólidos conhecimentos de Bioquímica (FRANCISCO; FRANCISCO JUNIOR, 2010, p. 1).

Niebish e Souza (2016) também avaliaram o enfoque dado pelos livros didáticos do ensino médio às biomoléculas e enfatizaram que “Embora os temas bioquímicos apresentem relação direta com o cotidiano [...] nota-se que, na maioria dos casos, independentemente do livro avaliado, o texto não apresenta relações com o cotidiano dos alunos” (NIEBISH; SOUZA, 2016, p. 19).

Voltando-se à busca de soluções das questões levantadas, o desenvolvimento de material didático sobre a Química do parto humano, que abrange os hormônios e outros temas bioquímicos, pode-se apresentar como um dos instrumentos de referência para os professores da disciplina na apresentação de temas bioquímicos.

Além de transitar entre os conceitos de pelo menos duas disciplinas, Biologia e Química, é também uma forma de discutir situações problema de interesse social, tais como: o alto índice de cesáreas no Brasil, o necessário protagonismo da pessoa gestante no parto humano, a importância da amamentação, entre outros.

Além disso, o parto humano, por vezes, não é compreendido como pertencente ao escopo científico, e a relação entre a Química e os eventos fisiológicos não parece ser algo intuitivo na sociedade, gerando distorções da proporção dos objetos de estudo desta Ciência. Diante das possibilidades de problematização das questões expostas e da contextualização dos conteúdos químicos que surgem deste tema, podemos compreendê-lo como um Tema Químico Social (TQS), conforme caracterizam os autores Vogel e Mari (2014).

Santos e Schnetzler (1996) entrevistaram professores de Química, que atentaram sobre a importância de valorizar o caráter social dos TQS.

[...] Temas químicos sociais não podem se dar no sentido apenas da curiosidade, da informação jornalística, da discussão ideológica, da mera citação descontextualizada da aplicação tecnológica de determinados princípios ou, ainda, da simples compreensão dos conceitos químicos relativos ao tema, sem uma discussão crítica de suas implicações sociais. (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 30).

Portanto, a temática da Química do parto humano pode ser capaz de contextualizar os conceitos químicos que envolvem o entendimento deste evento, de forma mais complexa do que antes vista no ensino fundamental e fortalecer a capacidade crítica dos estudantes através das questões sociais que se apresentam em torno dela.

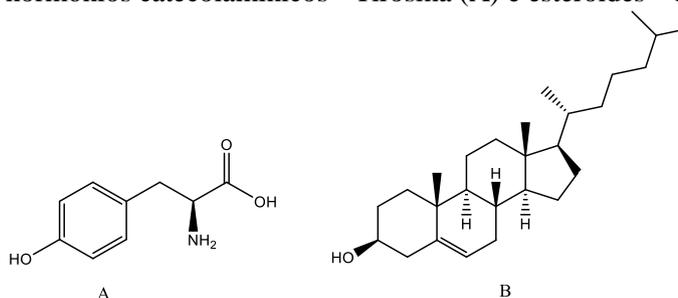
2.3 A QUÍMICA DOS HORMÔNIOS DO PARTO NATURAL

A gravidez é um estado fisiológico transitório durante a qual ocorre um conjunto de alterações envolvendo todos os órgãos e sistemas. Está associada a alterações nas concentrações de vários hormônios, incluindo estradiol, corticosteroides e prolactina (TAVARES; FERNANDES, MARTINS; 2011, ROBINSON; KLEIN, 2012). Por definição, hormônios são: pequenas moléculas ou proteínas produzidas em um tecido, secretadas por glândulas endócrinas, liberadas na circulação e transportadas a outros tecidos, nos quais agem por meio de receptores para produzir mudanças nas atividades celulares (NELSON; COX, 2014, MCMURRY, 2016). Há diversas classes de hormônios, distinguíveis pela estrutura química e pelo mecanismo de ação (NELSON; COX, 2014).

Na sequência, serão abordadas as classes de hormônios que participam da parturição e que são de interesse deste trabalho, são elas: hormônios peptídicos; catecolaminas, que agem a partir do exterior da célula-alvo via receptores de superfície; e os hormônios esteroides, os quais entram na célula e atuam por meio de receptores nucleares.

A via de síntese dos hormônios peptídicos ocorre a partir de processamento proteolítico dos chamados pró-hormônios, podendo ser compostos de três a mais de 300 resíduos de aminoácidos. Já os hormônios catecolamínicos são sintetizados a partir da tirosina (Figura 1 A) e os esteroides têm como intermediário em sua biossíntese o colesterol (Figura 1B), ocorrendo em vários tecidos endócrinos (NELSON; COX, 2014; SOLOMOS; FRYHLE, 2000).

Figura 1 - Precursores de hormônios catecolamínicos - Tirosina (A) e esteróides - Colesterol (B)

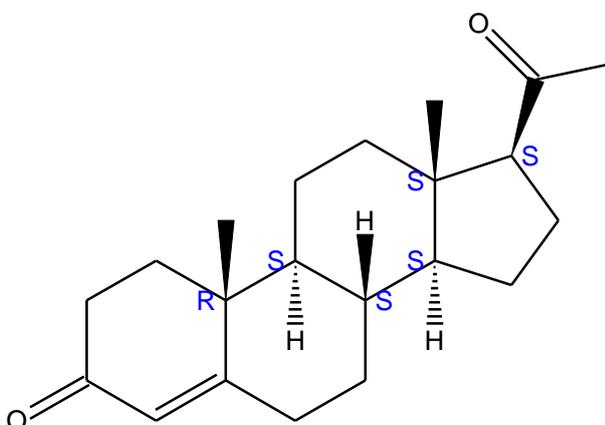


Fonte: Software - CHEMDRAW ULTRA (2020)

Há pelo menos dois organismos envolvidos no parto humano, o bebê e a pessoa grávida, e, portanto, hormônios oriundos destes dois indivíduos. Salientam-se neste estudo, os hormônios secretados pelo organismo humano, que recebem influência do feto e da placenta, além dos induzidos pelo meio externo a partir do estado emocional da pessoa parturiente (LUZES, 2007).

A progesterona (Figura 2) é um hormônio produzido pelo corpo lúteo nos ovários de pessoas não-grávidas e pela placenta durante a gravidez, desempenhando um papel crítico na reprodução e função imunológica. Pertencente à classe química dos hormônios esteroides, a progesterona possui propriedade excessivamente hidrofóbica, portanto não se dissolve no sangue, sendo transportada do ponto de liberação até os tecidos-alvos por proteínas transportadoras específicas (MONTENEGRO; REZENDE FILHO, 2017, ROBINSON; KLEIN, 2012).

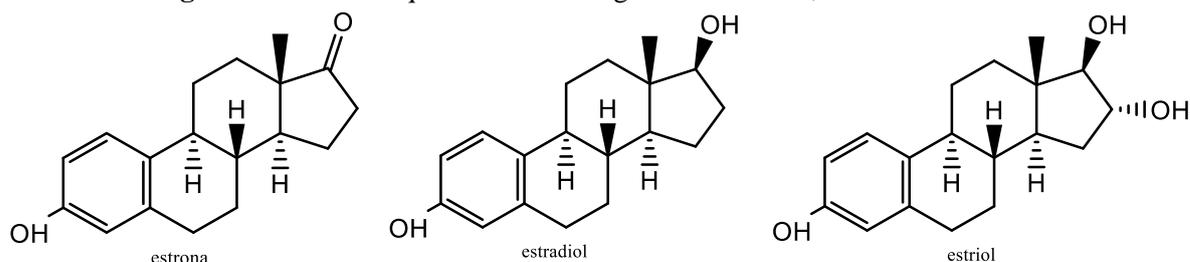
Figura 2 - Estrutura química da Progesterona



Fonte: Software - CHEMDRAW ULTRA (2020)

O estudo de Rosenblatt, Mayer e Giordano (1988), sobre o surgimento de comportamento de cuidados em ratos, mostra que o aumento de estrogênios (Figura 3), em especial, e o declínio da progesterona são responsáveis pelo início do comportamento de cuidados com o filhote. Isso também foi observado por Alves, Flores e Cerqueira (2007), na revisão sobre o temperamento e comportamento ovino. Neste contexto, segundo Jackson e Dudley (1998), os estrogênios também seriam responsáveis pelo aumento de receptores para ocitocina no útero humano.

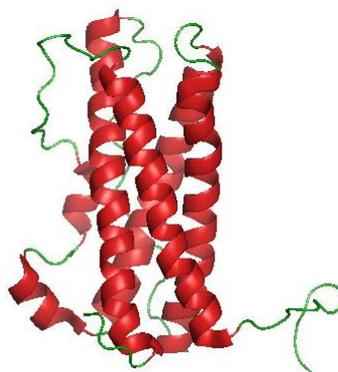
Figura 3 - Estrutura química dos Estrogênios – Estrona, Estradiol e Estriol.



Fonte: Software - CHEMDRAW ULTRA (2020)

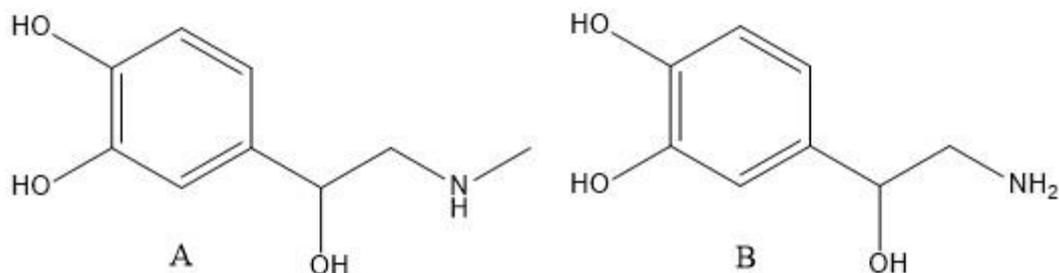
O termo estrogênio engloba três hormônios esteroides estruturalmente semelhantes: estradiol, estrona e estriol (IGNACIO *et al.*, 2009). Os estrogênios da gravidez determinam a proliferação do sistema ductal mamário e, em conjunto com a progesterona, promovem o desenvolvimento do tecido glandular. Após o parto, a súbita cessação do estímulo estrogênios-progesterona possibilita o estabelecimento da lactação com a liberação da prolactina (Figura 4) e da ocitocina (Figura 5). A sucção do bebê provoca impulsos sensoriais que vão do mamilo até o cérebro, onde a parte anterior da hipófise na base do cérebro secreta prolactina. Liberada na corrente sanguínea, a prolactina induz a produção do leite quando alcança as células secretoras da mama (MONTENEGRO, REZENDE FILHO, 2017; GIUGLIAN, 2004, LEVY; BÉRTOLO, 2008).

Figura 4 - Estrutura 3D da Prolactina.



Fonte: ¹Wikipedia (2020)

¹ Colaboradores do Wikimedia Commons, "Arquivo: PRL structure.png", *Wikimedia Commons*, o https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:PRL_structure.png&oldid=384683551 (acessa do em 17 de maio , 2020).

Figura 6 - Estrutura química da Adrenalina (A) e Noradrenalina (B).

Fonte: Software: CHEMDRAW ULTRA (2020)

Situações de estresse, sentimentos de medo e insegurança que demandam defesa e adaptação ativam o sistema nervoso simpático liberando adrenalina, que é um hormônio antagônico à ocitocina. Quando um mamífero precisa fugir durante o trabalho de parto, adiando o processo do nascimento por um instinto de sobrevivência, a adrenalina é útil, sua liberação resulta em maior irrigação sanguínea nos músculos do esqueleto, trazendo mais energia para uma eventual luta ou fuga. Assim sendo, deve-se garantir um ambiente acolhedor e seguro para a evolução do parto, evitando situações em que a adrenalina possa ser liberada antes do período expulsivo (LUZES, 2007, NOMURA; PUCCI; SCHUSTER, 2004 apud COSTA, 2014, ODEB, 2000).

“A adrenalina e a noradrenalina protegem o bebê contra o poder das contrações uterinas do final de trabalho de parto e, depois do nascimento, a ocitocina previne contra sangramento da mãe” (BUCKLEY, 2005 apud LUZES, 2007, p. 520). A adrenalina e noradrenalina são catecolaminas derivadas do aminoácido tirosina e o núcleo catecol constitui a parte cíclica da molécula, são secretadas na medula em resposta à estimulação simpática, sendo que a noradrenalina atua mais como neurotransmissor que propriamente como hormônio (NELSON; COX, 2014).

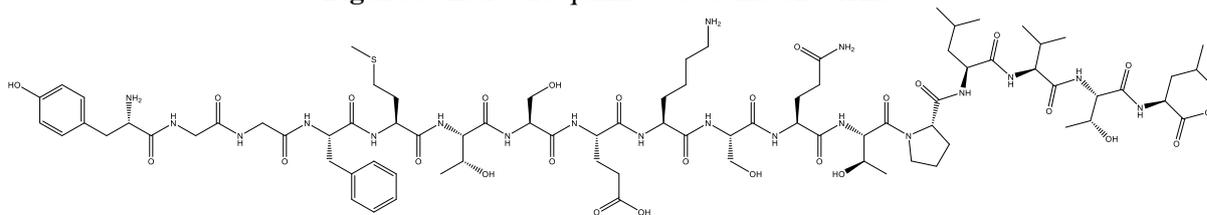
As endorfinas peptídicas, como por exemplo a gama-endorfina (Figura 7), presentes no parto natural, podem ser descritas como:

Um opioide produzido pelo organismo com propriedades de opiáceos (drogas extraídas da papoula), como heroína, morfina, petidina (meperidina, demerol), que age na mesma área do cérebro e, como a ocitocina, é secretada na hipófise e no cérebro central. Seus níveis sobem durante a atividade sexual, gestação, nascimento e aleitamento materno (LUZES, 2007, p. 107).

Montenegro e Filho (2017) comentam que após o nascimento a pessoa grávida experimenta um período de euforia e bem-estar, que é atribuído à liberação hormonal de ocitocina endógena e endorfinas. Estudos sugerem que o banho é uma forma de aliviar a dor

durante o trabalho de parto, quando mais associado com exercícios, por exemplo, utilizando bola suíça, torna-se uma espécie de analgesia não invasiva advinda do relaxamento proporcionado pela água quente e os efeitos da posição vertical e da liberdade de movimentação (BARBIERI *et al.*, 2013; GILLOT-DE-VRIES *et al.*, 1987). Outra forma que pode contribuir para minimizar as dores do parto natural é a parturiente vocalizar, o que é mencionado na obra de Balaskas (2015, p. 204): “Emitir sons ajuda a produzir hormônios semelhantes às endorfinas que agem como analgésicos internos naturais e ajudam na alteração da consciência”.

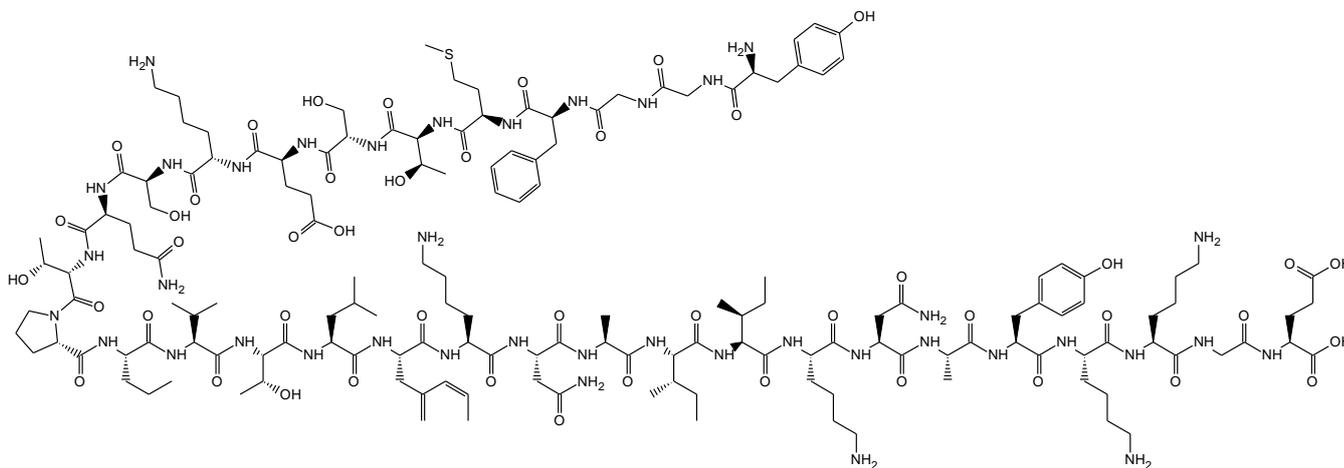
Figura 7- Estrutura química da Gama-endorfina.



Fonte: Software: CHEMDRAW ULTRA (2020)

A beta-endorfina (Figura 8), um opioide peptídeo de 31 aminoácidos, também está presente no organismo no momento da amamentação, promovendo a sensação de bem-estar para a pessoa lactante no final das mamadas (ANTUNES *et al.*, 2008; CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2008).

Figura 8 - Estrutura química da Beta-endorfina.



Fonte: Software: CHEMDRAW ULTRA (2020)

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Retomando a pergunta norteadora desta pesquisa: “Quais as contribuições da temática parto humano para o processo de ensino aprendizagem?”, organizou-se a metodologia desta pesquisa nas seções que seguem, a fim de analisar os significados desta proposta educacional.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Pela natureza dos seus procedimentos a pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa e interpretativa, uma vez que se volta a analisar os significados da aplicação de um produto educacional para um grupo e contexto específico, ou seja, verificar a inserção da temática da Química do parto humano no 3º ano do ensino médio de uma escola pública com determinadas características de contexto e sujeitos. Moreira (2011), ao descrever a abordagem qualitativa em pesquisa de ensino, enfatiza que a forma de trabalho do pesquisador é relevante para distinguir a que tipo de pesquisa se refere, o autor discorre sobre o investigador interpretativo “seu enfoque é descritivo e interpretativo (...), interpretação do ponto de vista de significados. Significados do pesquisador e significados do sujeito” (MOREIRA, 2011, p. 50). Portanto, ao se debruçar sobre os dados coletados desta pesquisa procurar-se-á desenvolver hipóteses, observando generalizações e especificidades do grupo estudado.

Quanto ao método, trata-se de uma pesquisa-ação, visto que a pesquisadora, autora da dissertação também é professora das classes em que o produto educacional foi aplicado. A pesquisa-ação, nas palavras de Gil (2002, p. 55) “caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”.

Para Engel (2000) a pesquisa-ação é:

[...] uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta [...] e através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto (ENGEL, 2000).

Neste formato de pesquisa há a possibilidade de mobilização dos estudantes para as aprendizagens, de intervenções facilitadoras do entendimento, uma vez que o pesquisador está imerso na realidade da situação investigada, experienciando a aplicação da pesquisa.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi aplicada, limitada às restrições da pandemia, em uma escola pertencente à rede de ensino estadual do estado do Rio Grande do Sul. A escola está localizada na cidade de São Leopoldo, região Metropolitana do Vale do Rio dos Sinos, em um bairro urbanizado que faz limite com o município de Novo Hamburgo. Fundada no ano 1958, a instituição conta atualmente com 614 alunos matriculados, sendo 399 do ensino fundamental e 215 do ensino médio, esse último ofertado apenas no turno da manhã.

A aplicação do produto educacional elaborado e a coleta dos dados da pesquisa ocorreu nas aulas de Química, das quais a pesquisadora é regente e ministra a disciplina, que perfaz 2 h/aulas semanais.

Devido à pandemia de COVID19, e por conseguinte a suspensão das aulas presenciais, o conteúdo do produto educacional, bem como o formato de aplicação, foram adaptados para o ensino remoto utilizando o ambiente de aprendizagem *Google Sala de Aula* e o aplicativo de troca de mensagem *WhatsApp*.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes da única turma do terceiro ano do ensino médio da instituição, que totaliza 23 alunos matriculados, sendo 20 frequentes.

3.4 PRODUTO EDUCACIONAL

A ideia de desenvolver o material didático em que a Química do parto é explorada partiu da experiência da pesquisadora enquanto gestante, que atuando no ensino de Química, desconhecia o entrelaçamento do fenômeno fisiológico com a disciplina que ela própria ministrava. Inicialmente o folheto foi pensado como o produto educacional final desta dissertação. Porém, à medida que o estudo do tema acontecia, percebeu-se a necessidade de explorar o potencial social de discussão e de desenvolvimento de competências da temática para a disciplina de Química, assim como se constrói a contextualização não-reduitiva, não limitando-se apenas a citar o tema. Desta forma, optou-se pela Sequência Didática (SD), a qual apresenta-se no esquema simplificado da Tabela 1.

Tabela 1 - Sequência das aulas do produto educacional.

Sequência	Tempo Previsto
AULA 1 – Ambientação com o tema a partir da leitura do texto “Química e o Parto Humano”. Proposta de pesquisa – tarefa para próxima aula;	2 h/aula
AULA 2 – Produção de gráfico da pesquisa; Discussão dos resultados; Interpretação dos resultados a partir de referências.	2 h/aula
AULA 3 - Atividades sobre representação e ação dos hormônios; Identificação das funções orgânicas presentes.	2 h/aula
AULA 4 – Etapas do trabalho de parto e desafios sobre interações entre ligante-sítio receptor.	2 h/aula

Fonte: Autora (2020)

Pertencente a esse processo de avaliação da inserção da temática do parto humano, e se constituindo como objetivo específico, na elaboração da SD, descrevemos a seguir o planejamento de cada aula, conforme enumerado (Tabela 1). Destaca-se que a descrição entende a aplicação presencial, as adaptações realizadas serão comentadas na seção de Aplicação da Sequência Didática.

A etapa inicial da SD, Aula 1, inicia-se pela leitura de um folheto contendo quatro páginas intitulado “Química e o parto humano” (APÊNDICE B). O folheto apresenta um texto com ilustrações que contam sobre a Química do parto natural, evidenciando a atuação dos hormônios no fenômeno fisiológico, em um formato voltado ao público jovem. A SD propõe que este momento de leitura seja uma oportunidade de discussão e retomada de conceitos, além de um espaço de troca de experiências dos estudantes sobre o tema. Finalizando a primeira aula, propõe-se uma tarefa de pesquisa, a ser realizada no âmbito familiar, com o propósito de verificar a incidência de cesarianas ao longo das gerações.

A Aula 2 consiste na interpretação dos gráficos, formulados a partir da pesquisa realizada pelos estudantes, e em buscas por referências bibliográficas para avaliar as indicações de cirurgias cesarianas absolutas, relativas e discutíveis de maior incidência apontadas na tarefa. Sugere-se apresentar os dados em um formato de debate, a fim de oportunizar a discussão e reflexão a respeito do número acentuado de partos cesarianos, das suas causas e consequências e dos mitos relativos as indicações.

Na Aula 3 retoma-se a utilização do folheto, destacando as representações dos hormônios e as funções orgânicas presentes em suas estruturas químicas. São propostos exercícios que exploram a representação espacial da Adrenalina a partir de materiais concretos,

a identificação das funções orgânicas presentes no hormônio e a sua finalidade no parto. Os alunos também devem reconhecer outras funções orgânicas no folheto que são utilizadas como referência na identificação de outras moléculas apresentadas na atividade. Por último, eles devem definir essas funções orgânicas utilizando os livros didáticos diversos. O objetivo desta atividade é sistematizar a identificação das funções e estimular a observação sobre os grupos funcionais que caracterizam cada função orgânica.

A última parte da SD, Aula 4, compreende inicialmente uma introdução citando as interações intermoleculares, já estudadas pelos sujeitos da pesquisa no 1º ano do ensino médio, com o propósito de retomar e contrapor com o contexto temático. O desenvolvimento da SD contempla a leitura comentada do material de apoio e as orientações sobre a dinâmica dos quatro desafios propostos. O material de apoio é uma síntese de um artigo referenciado na SD sobre alguns tipos de interações entre ligante-sítio receptor que são pertinentes ao tema. O primeiro e o segundo desafios estão relacionados às interações entre ligante-sítio e o sistema biológico, o terceiro é a definição objetiva de proteína e o último envolve a polaridade e interação de um fármaco específico com o meio aquoso. À medida que são alcançados os desafios, novas informações sobre o parto humano são apresentadas e os estudantes contribuem para o avanço do trabalho de parto.

Definida por Zabala (2003, p. 53), a sequência didática é entendida como uma “série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”. Assim, a sequência foi se constituindo à medida que resgatava assuntos abordados no folheto.

[...] o parcelamento da prática educativa em diversos componentes tem certo grau de artificialidade, unicamente explicável pela dificuldade que representa encontrar um sistema interpretativo que permita, ao mesmo tempo, o estudo conjunto e inter-relacionado de todas as variáveis que incidem nos processos educativos. (ZABALA, 2003, p. 53)

Portanto, assim como cita o autor, o produto educacional se desenhou como sequência didática, necessitando desta fragmentação em etapas pela oportunidade de enriquecimentos das interligações que se apresentavam e que não poderiam se esgotar em apenas uma prática.

Observou-se também, na escolha das atividades, que essas estivessem de acordo com os objetos de conhecimento apresentados na Matriz de Referência disponibilizada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, para o ano de 2020. Os seguintes objetos do conhecimento apresentados no referido documento podem ser desenvolvidos a partir desta sequência didática: Estrutura química de compostos orgânicos (fórmulas molecular, estrutural e simplificada); Funções Orgânicas; A presença e a importância dos Compostos Orgânicos no cotidiano social.

A divulgação do produto educacional se dará pelos canais oficiais do programa PROFQUI e para um grupo privado intitulado “Professores(as) de Química”, da mídia social *Facebook*, atualmente o grupo conta com 24.399 membros.

3.4.1 Aplicação do Produto Educacional

Nesta seção descreveremos um breve relato da aplicação da SD, com ênfase nas adaptações realizadas para o ensino remoto, conforme o enumerado no planejamento da Tabela 1.

Aula 1 - O folheto foi disponibilizado aos alunos para leitura prévia, uma semana antes do encontro virtual que ocorreu por videoconferência por meio da ferramenta *Google Meet*, e estavam presentes 10 alunos na ocasião. A turma optou por escutar a leitura mediada da professora ao invés de serem os leitores. Durante a explanação do texto, foram feitas pausas para enfatizar trechos importantes e revisitar conteúdos abordados durante o ano letivo. Alguns alunos, identificados no texto com números e sem definição de gênero, interagiram no *chat* sobre a temática e escreveu “Achei esse negócio muito legal” (Aluno 1), “Nossa que loucura, nosso corpo humano é doido, eu gostei desse assunto!” (Aluno 2), complementou um terceiro, “...o assunto é bem legal” (Aluno 3). O encontro virtual, que durou 55 minutos, foi gravado e disponibilizado no mural da turma para os alunos que não puderam participar simultaneamente, pudessem assistir à gravação em outro momento.

No período seguinte, a primeira tarefa foi postada na sala de aula virtual contendo um texto e um vídeo explicativo gravado. Neste vídeo a professora propõe a pesquisa e faz o passo a passo da tarefa afim de padronizar o preenchimento da tabela. A docente ressalta que as entrevistas podem ser realizadas com familiares que moram junto aos estudantes ou ainda com coletas a partir das redes sociais, seguindo assim os protocolos de distanciamento.

No formato da sala de aula virtual os estudantes podem entregar atividades com atraso. Ao total 17 estudantes realizaram a tarefa, mas devido à limitação de tempo a etapa seguinte foi computada com 11 pesquisas entregues. Alguns dados foram enviados diretamente para a professora que alimentou a planilha, uma opção ofertada devido à dificuldade de alguns alunos de editar tabelas no aparelho celular.

Devido às adversidades diversas, tais como não ter um aparelho ou internet adequados, optou-se por apresentar o gráfico já inserido na Aula 2, deixando a cargo dos alunos apenas a interpretação gráfica, interpretação e discussão dos resultados. A professora gravou um vídeo explicativo sobre como se realiza uma pesquisa/ busca no *Google Acadêmico*, anexando

também uma referência complementar sobre as indicações de cesárea baseada em evidências, que poderia ser utilizada na resolução das questões. Nessa fase da SD, os estudantes foram orientados a montar grupos no *WhatsApp* de dois ou três alunos e incluir a professora, que acompanharia o processo e participação dos estudantes. Duas estudantes optaram por seguir as atividades individualmente.

Na etapa de representação dos hormônios, Aula 3, um dos integrantes de cada grupo buscou na escola um kit contendo: esfera de isopor em dois tamanhos, mexedor de café para utilizar como ligação entre os átomos e a atividade impressa. O vídeo explicativo da atividade foi postado na plataforma, o qual enfatizou a tetravalência do carbono e a representação suprimida dos hidrogênios, além da descrição detalhada das atividades propostas nesta aula e uma breve introdução sobre as representações R e S, uma vez que se tratava de moléculas com estereocentros.

A última etapa, Aula 4, compreendeu os quatro desafios para ajudar a boneca no parto. Os estudantes tiveram acesso, na plataforma de ensino e nos grupos de *WhatsApp*, aos arquivos virtuais das questões à medida que avançavam na resolução dos desafios. Na plataforma de ensino foi disponibilizado um vídeo com a leitura comentada da professora, com ênfase nas palavras chaves, tais como “hidrofóbica” ou ainda “extremidades polares”. Enquanto os estudantes discutiam a resolução, a professora monitorava os grupos, mediando e promovendo questionamentos quando necessário, até que o objetivo do desafio fosse atingido e o seguinte fosse liberado.

3.5 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para interpretar e avaliar, por exemplo, a promoção do aprendizado dos conteúdos químicos foram necessários instrumentos variados de coleta, de forma a refletir as múltiplas aprendizagens, portanto foram utilizados: questionários, resolução das atividades e comentários realizados pelos estudantes em aplicativos de mensagens ou em gravações de aulas síncronas.

O primeiro instrumento de coleta constitui em um Questionário Inicial (Apêndice C), que foi aplicado por outra professora da turma, que ministrou a disciplina de História no período da coleta de dados, para que não houvesse relação hipotética entre a disciplina ministrada pela pesquisadora e as questões do formulário. No final da aplicação da SD, um Questionário Final (Apêndice D) foi aplicado.

Os questionários são compostos por questões objetivas e discursivas. As questões do Questionário Inicial foram formuladas na intenção de explorar as ideias prévias dos estudantes

sobre a presença da química no parto humano. Para avaliar se houve avanços sobre a relação da química com o parto, algumas questões do Questionário Final foram semelhantes a algumas feitas inicialmente. Além disso, no Questionário Final há questões auto avaliativas, que podem dar respostas sobre a aprendizagem do ponto de vista do aluno, buscando evidências sobre como se deu a inserção da temática para os estudantes.

Além dos dois questionários aplicados, foram coletadas contribuições orais dos estudantes durante as aulas síncronas, comentários no aplicativo de mensagens e atividades a partir da plataforma virtual. Os documentos coletados na resolução das questões visaram contribuir para a avaliação do objetivo específico que se relaciona a verificação dos avanços dos alunos quanto ao conteúdo de Química Orgânica e a Bioquímica.

3.6 MÉTODO DE ANÁLISE DE DADOS

Pela natureza dos dados obtidos ser essencialmente descritiva, optou-se pela utilização da técnica de Análise de Conteúdo, a fim de melhor explorar os significados dos discursos. Segundo Bardin (2011), este método é definido como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

Em sua obra, a autora descreve as três etapas cronológicas que compõem a fase de organização da análise: 1) pré-análise, 2) exploração do material e, 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação, a partir das quais é possível promover uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo extraído das comunicações dos sujeitos da pesquisa.

Na fase inicial, pré-análise, ocorreu a chamada leitura “*flutuante*”, que consiste em uma primeira imersão nos documentos coletados, ou seja, a primeira leitura do material a ser analisado. Na sequência, com os objetivos determinados, procedeu-se a escolha dos documentos obedecendo as regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência. Nenhum dos documentos citados na seção “Instrumentos de Coleta de Dados”, foram excluídos da análise. Os documentos selecionados compuseram o *corpus* da pesquisa, ou seja, foram submetidos aos procedimentos analíticos.

Seis unidades de registro foram demarcadas para facilitar a busca por trechos significativos, as palavras-chaves foram: hormônios, interações, química, moléculas e parto. O material de pesquisa foi impresso e destacado com caneta marca texto.

Estabeleceram-se três categorias, que foram designadas como: 1) Sentido da temática no ensino de Química para os sujeitos da pesquisa, 2) Evolução Conceitual e 3) Percepções de Aprendizado - pós aplicação da SD. Procedeu-se a numeração decimal dos trechos que se relacionaram as categorias, e na sequência escolheram-se os segmentos “modelo” que representariam um conjunto de discursos concordantes.

Devido ao *corpus* da pesquisa ser relativamente compacto, é importante destacar que foi possível explorar o material de forma mais abrangente, esgotando o significado das palavras e não apenas o seu literalismo. Portanto, as categorias foram alimentadas também por alguns discursos que não utilizaram as palavras das unidades de registros, mas que expressavam, em outras palavras, o seu significado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os resultados obtidos durante a aplicação da SD em uma turma do terceiro ano do E.M. Inicialmente será apresentado o perfil dos sujeitos e na sequência as três categorias que emergiram dos dados analisados, que são:

- Sentido da temática no ensino de Química;
- Evolução conceitual;
- Percepções de aprendizado – pós sequência didática.

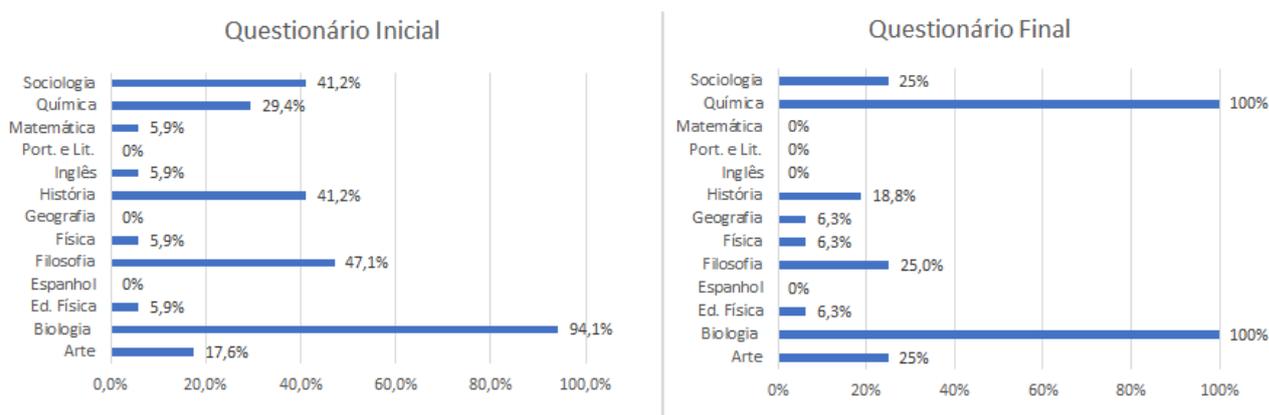
4.1 PERFIL DOS SUJEITOS

Participaram do Questionário Inicial (QI), aplicado pela ferramenta *Google Forms*, 17 sujeitos, desses nº (52,9%) do sexo masculino e nº (47,1%) do sexo feminino. A maior parte desse grupo de jovens tem 17 anos (47,1%), outros têm 18 (35,3%) ou 19 anos (17,6%). O Questionário Final (QF) teve a participação de 16 estudantes.

4.2 SENTIDO DA TEMÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Ao analisarmos e compararmos as respostas apresentadas pelos estudantes, antes e depois da aplicação da SD, sobre as disciplinas relacionadas ao tema parto humano, observamos um expressivo aumento da menção da disciplina de Química, que passou de cinco (29%) para 16 (100%) participantes e igualou-se ao índice atingido pela Biologia, disciplina amplamente conhecida por tratar de temas relacionados ao corpo humano (Figura 9). Esse resultado demonstra que a SD, bem como o material didático elaborado auxiliaram na associação dos conceitos científicos com a temática parto humano. Segundo a literatura (SANTOS; SCHNETZLER, 2003; MARCONDES, 2008; BRAIBANTE; PAZINATO, 2014), a abordagem de temáticas socialmente relevantes pode contribuir para uma significação dos conceitos e, desta forma, a Química constitui um instrumento de formação do indivíduo como um todo, fazendo sentido em sua vida.

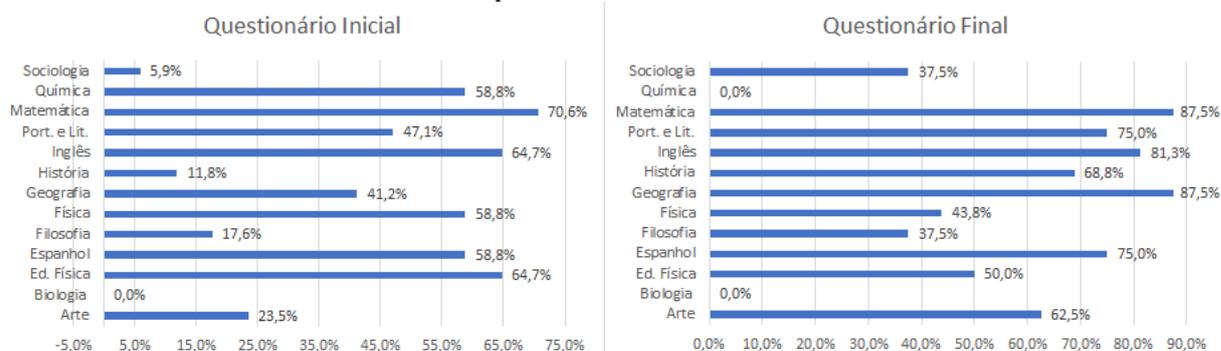
Figura 9 – Comparativo de resposta sobre disciplinas consideradas adequadas pelos estudantes para abordar o tema.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Os estudantes também foram questionados sobre as disciplinas que consideram não serem adequadas para a abordagem do tema. Os resultados são apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Comparativo de resposta sobre disciplinas consideradas não adequadas pelos estudantes para abordar o tema.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Inicialmente, a maior parte (58,8%) considerou que a disciplina de Química não é adequada para abordar a temática parto humano. Isso revela que esse grupo de estudantes, antes da SD, não estabelecia relações dos conceitos químicos com a temática. Percebe-se que este panorama muda após a SD, quando todos os estudantes indicam encontrar relação da disciplina com esse fenômeno da vida, corroborando com as respostas apresentadas nas perguntas abertas, discutidas a seguir em ordem de aplicação.

Ao descreverem os motivos, antes da aplicação da SD, que os levaram a perceber a disciplina de Química inadequada para abordar a temática proposta, os sujeitos da pesquisa demonstram um sentimento de distanciamento da temática do parto humano com as vivências tidas na disciplina, de forma que a frase transcrita a seguir, condensa algumas interpretações

que seguem o mesmo julgamento:

“Em minha concepção leiga sobre química, vejo assuntos relacionados com fórmula, moléculas, nomenclatura, cálculo dos gases contidos em substâncias, etc. Então, nunca soube que dava para falar do parto em química, pois eu acho que este assunto está envolvido primordialmente com biologia [...]” (Alunos 1; 2; 3; 4 5; 6; 7; 8, 9 e 10).

Após a aplicação da SD, houve uma mudança no discurso dos estudantes quanto à competência da disciplina de Química em abordar a temática. Os trechos que seguem representam esse recorte da análise do discurso do grupo pesquisado.

A complexidade de como o corpo feminino atua quando está gerando outra vida, é explicada na química, como cada molécula se une, quais vão atuar, tudo isso se torna compreensível quando vemos sobre o parto humano em química. Já que esta estuda minuciosamente cada átomo que compõe o nosso corpo (Alunos 1, 8 e 12).

[...] a química é uma disciplina que pode abordar esse tema, pois temos a bioquímica, e além disso, a química pode abordar todas as questões de fórmulas que são usadas no parto humano, na estrutura óssea, hormônios e no pós-parto. Poderia explicar algumas questões que dentro da Biologia não são faladas (Aluno 2, 4, 5, 9, 11, 13 e 14).

Observa-se um esforço dos estudantes em apresentar exemplos que demonstrem a extensão da disciplina, além de uma sinalização de interdisciplinaridade, expressa pelo ramo bioquímico. O tema proposto traz consigo uma série de conhecimentos prévios, pois as histórias de nascimento fazem parte do universo de vivências compartilhadas entre as pessoas, sendo carregado de significado social.

A compreensão de muitos assuntos e fenômenos complexos do cotidiano necessita da articulação de mais de uma área do conhecimento, pois as disciplinas isoladas podem não fornecer explicações que permitam o entendimento dos fatos estudados. Dessa forma, a prática interdisciplinar torna-se indispensável para uma análise mais ampla dos temas (BRAIBANTE, 2013).

Dessa forma, para ressignificar o conhecimento sobre o assunto estudado, fazendo com que o estudante avance do senso comum para uma leitura mais científica do parto, torna-se importante que as disciplinas se integrem na busca do entendimento da totalidade do evento.

4.3 EVOLUÇÃO CONCEITUAL

Para analisarmos a evolução dos conceitos em uma perspectiva qualitativa, ou seja, para além das respostas finais dos instrumentos avaliativos formativos, foram retomados os diálogos e as interações entre a professora e os estudantes. Para isso, organizou-se na Tabela 2 as mediações feitas pela professora, bem como a natureza delas. É importante salientar que todas

as devolutivas dos estudantes eram consequência dos retornos comentados pela professora, o que oportunizou a reflexão e reestruturação do processo.

Tabela 2 – Mediações nas devolutivas dos instrumentos avaliativos formativos.

	Atividade	Habilidade	Quantidade de Mediações	Natureza da Observação
Aula Dois	1)	Interpretar gráficos, analisar e formular conclusões.	2	Não especificar o tipo de indicação de cesariana (absolutas, relativas ou discutíveis).
			2	Apresentar as indicações de cesariana sem relação com a pesquisa da turma.
Aula Três	1)	Representar a Fórmula Estrutural com material concreto.	1	Exibir o oxigênio com três ligações.
	2)	Relacionar descrição com atuação do hormônio.	0	-
	3)	Identificar e definir as funções orgânicas.	1	Deixar de preencher as definições.
1			Generalizar o grupo hidróxi como função álcool.	
Aula Quatro	Desafio 1 a)	Prever região de interação entre ligante-sítio e sistema biológico.	0	-
			1	Descrever ao invés de circular a região de interação.
	Desafio 2 a)	Indicar o tipo de interação entre o fármaco e receptor.	0	-
			0	-
	b)	Representar a carga parcial nos átomos de um fragmento de molécula.	0	-
Desafio 3	Apontar a definição de proteína.	0	-	

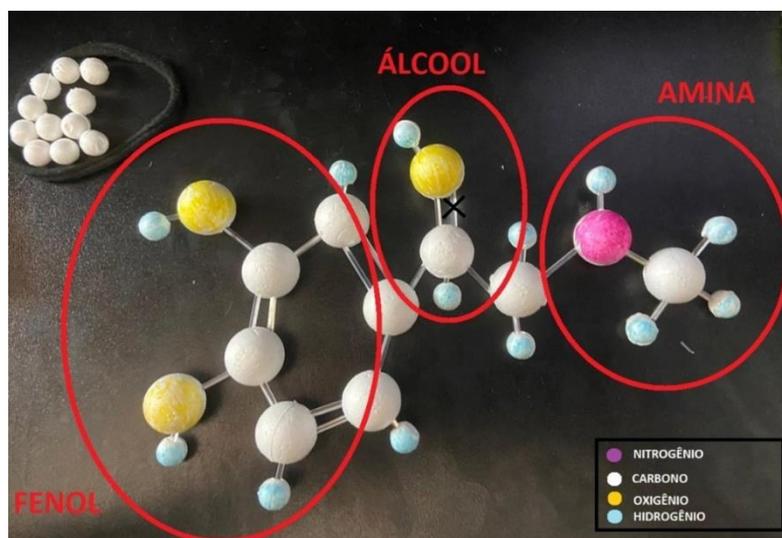
Desafio 4	a)	Relacionar a presença de átomos com alta eletronegatividade com o momento dipolar da molécula.	1	Especificar o flúor como elemento determinante.
	b)	Representar as ligações de hidrogênio entre a molécula de água e o fármaco.	1	Representar a interação como ligação.
			1	Representar interações entre elementos com cargas parciais de mesmo sentido.

Fonte: Autora (2020)

Observamos que grande parte das mediações são provenientes de desatenções dos estudantes, tais como: não especificar o tipo de indicação de cesariana, apresentar as indicações de cesariana sem relação com a pesquisa da turma, deixar de preencher as definições e descrever ao invés de circular a região de interação. A interpretação de todo o conjunto de informações e o ato de revisar se o conteúdo escrito está de acordo com a proposta da atividade, são habilidades necessárias no desenvolvimento da leitura “em torno da importância do ato de ler, que implica sempre percepção crítica, interpretação e ‘re-escrita’ do lido” (FREIRE, 2005, p. 21).

As intervenções também aconteceram no âmbito específico da disciplina, como exibir o oxigênio com três ligações (Figura 11). Esse equívoco se deu pela interpretação da cunha cheia como ligação dupla. O grupo corrigiu o erro e reenviou a foto da estrutura assinalando um x em uma das ligações, pois na ocasião já havia sido descartado o modelo construído.

Figura 11 – Mediação da ligação do elemento oxigênio na representação da Adrenalina.



Fonte: Devolutivas dos estudantes (2020)

Algumas dessas observações provêm de convenções que envolvem domínio conceitual, tais como: representar a interação como ligação, ou seja, o grupo usou um traço ao invés do tracejado; representar interações entre elementos com cargas parciais de mesmo sentido. Esses acontecimentos são momentos importantes para a consolidação do conhecimento escolar, pois fomentam a reflexão sobre os significados dessas convenções e não somente a mera reprodução das simbologias.

Em estudo bibliográfico sobre artigos que abordam as concepções alternativas sobre interações intermoleculares, os pesquisadores constataram que a educação em química deve investir esforços em ressaltar a diferença entre ligação química e interações, uma vez que essa habilidade está associada com as propriedades das substâncias. Os autores explicam: “Se esta diferenciação não ocorrer e as confusões permanecerem, não haverá compreensão dos conceitos relacionados às transformações físicas da matéria, soluções e reações químicas” (MIRANDA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2017). Neste mesmo escopo podemos incluir o equívoco da cunha cheia como ligação dupla, em que os estudantes encontraram um meio de explicar aquela representação incorporando uma ligação a mais no oxigênio, ou seja, uma concepção alternativa à científica. Portanto, a SD oferece, a partir do estudo das interações do organismo com os hormônios e das atividades relacionadas, uma oportunidade de reflexão e discussão sobre as diferenças conceituais de ligação e interação, podendo servir como estratégia de superação das defasagens relacionada a este conteúdo.

Consideramos satisfatória a evolução conceitual dos estudantes, uma vez que havia na sequência didática uma quantidade significativa de conceitos de que os alunos tiveram que apropriar-se, alguns destes em consequência da defasagem do ensino de Química em anos anteriores. Soma-se a essa problemática, a demanda de tempo dos estudantes para o domínio da plataforma *Google Sala de Aula*, sendo a primeira experiência em um ambiente totalmente virtual.

A dinâmica da comunicação oral nas aulas presenciais também se difere da escrita em fóruns de discussão, apresentando-se como outro fator dificultador. Em aulas presenciais as indagações dos estudantes aconteciam de forma mais fluída, e todos podiam aprender com as perguntas e com a interação entre os colegas. Porém, no contexto remoto, os estudantes pareciam desconfortáveis em expor as suas dúvidas coletivamente, buscando o contato individualizado com a professora.

Apesar disso, ao analisar os resultados obtidos nesta pesquisa, a partir dos instrumentos formativos, poucas foram as intervenções necessárias até que os estudantes apresentassem a resolução esperada para as tarefas, também não houve desistência na conclusão do trabalho.

4.4 PERCEPÇÕES DE APRENDIZADO – PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

Nesta categoria são apresentados alguns segmentos que representam as percepções dos estudantes quanto à aprendizagem na aplicação da sequência didática. No agrupamento que segue, os alunos percebem maior conhecimento sobre os tipos de parto e riscos cirúrgicos, destacando a função social deste tema no ensino.

Além de sair da inércia sobre o assunto, conhecimento como interações entre ligante-sítio receptores, foi o que mais me chamou a atenção e fez sentido [...] ter conhecimento que cada partícula do corpo dança no ritmo certo nessa hora, é de certa maneira inacreditável, além do mais, ter a noção de que a cesárea, algo tão comum, é também muito perigoso e não se pode sair fazendo, contribuiu muito para minha noção utilizada no dia a dia, ao menos nenhuma mulher próxima a mim vai sofrer de graça” (Aluno 1, 2, 9, 13).

Já nos demais trechos, os estudantes citam os aspectos formais do aprendizado.

Eletronegatividade, interações, momento dipolo (Aluno 1; Aluno 8; Aluno 10; Aluno 17).

Sobre os hormônios liberados no parto (Aluno 3; Aluno 8; Aluno 11).

Pude visualizar melhor a posição dos átomos em uma molécula – através da confecção do modelo 3D da molécula de adrenalina – e uma gama de outros assuntos relacionados as moléculas (Aluno 16).

Observamos que os estudantes demonstraram familiaridade com os termos ao citar os conteúdos conceituais que são necessários para o alcance dos objetivos da sequência didática, tendo como exemplo: eletronegatividade, interações e momento dipolo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

Nesse trabalho, buscou-se inserir a temática do parto humano na disciplina de Química em uma turma do terceiro ano do ensino médio, destacando-se o caráter social do tema e desenvolvendo os saberes químicos de forma contextualizada. Estimamos, a partir desta pesquisa, que a temática do parto humano oportunizou aos estudantes uma mudança de consciência sobre o parto humano, tanto do ponto de vista do conhecimento químico, quanto da reflexão sobre o alto índice de cesarianas. Além disso, os estudantes amplificaram o entendimento sobre o objeto de estudo da Química, reconhecendo sua complexidade e relação com os demais saberes científicos.

A temática proposta ofereceu um momento escolar de discussão sobre as indicações de vias de parto e as condutas facilitadoras do evento, contribuindo para a disseminação desses conhecimentos. Sendo assim, os estudantes puderam, através da multiplicação dos fatos científicos estudados, favorecer a promoção da saúde da comunidade local.

A sequência didática produzida na pesquisa está associada a diversos conteúdos químicos, a partir do estudo dos hormônios do parto, tais como: representações moleculares, propriedades Físico-Química, funções orgânicas e interação molecular. Portanto, este material pode servir de apoio aos professores na busca de contextualização do ensino de química, podendo ser aperfeiçoado e complementado por esses profissionais. Destacamos dois tópicos que podem contribuir para o estudo deste tema e que não foram desenvolvidos nesse trabalho: a estereoespecificidade dos hormônios e o estudo molecular das analgesias medicamentosas do parto cirúrgico.

Por último, os resultados foram satisfatórios no que compete à consolidação dos conhecimentos químicos envolvidos nessa temática rica em entrelaçamentos e possibilidades de estudo, a sua reiterada aplicação deve ser incentivada, a fim de contribuir para a formação dos estudantes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, André Felipe Câmara. **Dois Lados da Química nos Esportes**. 2012. Trabalho de conclusão de curso – Universidade de Brasília, Instituto de Química, Brasília, 2012.

ANTUNES, Leonardo dos S.; ANTUNES, Livia Azeredo Alves; CORVINO, Marcos Paulo Fonseca; MAIA, Lucianne C. Amamentação natural como fonte de prevenção em saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Vol. 13, n. 1, p. 103-109, fev., 2008.

ALVES, Crésio; FLORES, Lindiana Chagas; CERQUEIRA, Taís Souza; TORALLES, Maria Betânia P. Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças. **Cad. Saúde Pública**, Vol. 23, n. 5, p. 1005-1014, maio, 2007.

ARMELLINI, Cláudia J. A educação para o parto e nascimento com crianças escolares: relato de experiência. **REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Vol. 10, n. 2, p. 1952-1956, 2018.

BALASKAS, Janet. **Parto Ativo: guia prático para o parto natural**. São Paulo: Ground, 2015.

BARBIERI, Márcia et al. Banho quente de aspersão, exercícios perineais com bola suíça e dor no trabalho de parto. **Acta Paul. Enferm**, Vol. 26, n. 5, p. 478-484, 2013.

BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). São Paulo: Edições 70. (Obra original publicada em 1977)

BRANCO, Jeneffer de C.; WAGNER, Caroline. Concepções dos estudantes de Ensino Médio sobre o corpo humano. *In: Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química*, 37 (37º EDEQ), Rio Grande, FURG, Escola de Química e Alimentos (EQA), Curso de Química e Licenciatura, 09-10 de nov. 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s15/ficha-28.pdf>. Acesso em: 02 de abr. 2020.

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes et al. A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico: uma abordagem interdisciplinar. **Química nova na escola**, Vol. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; O ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência e Natura**, Vol. 36, Ed. Especial II, p. 819-816, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 16 de mar. de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf. Acesso em: 11 de jun. de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/SEF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 16 de mar. de 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. Direitos Sexuais e Direitos Reprodutivos: uma prioridade do governo/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas – Brasília: Ministério da Saúde, 24 p. color. – Série A. **Normas e Manuais Técnicos – Série Direitos Sexuais e Direitos Reprodutivos - Caderno n 1**, 2005. Disponível em: http://dhnet.org.br/dados/cartilhas/dht/cartilha_direitos_sexuais_e_reprodutivos_prioridade_governo.pdf. Acesso em 15 de mai. de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Saúde. **Ministério lança protocolo com diretrizes para parto cesariana**. Brasília – DF. 04 de abr. de 2016. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/22946-ministerio-lanca-protocolo-com-diretrizes-para-parto-cesariana>. Acesso em: 10 de mar. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999. 4 v.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em 11 de jun. de 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, Vol. 3, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 15 de mar. de 2020.

BRASIL. UNA – SUS. Declaração da OMS sobre taxas de cesáreas. 10 de ab. de 2015 Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/declaracao-da-oms-sobre-taxas-de-cesareas>. Acesso em: 10 de mar. 2020.

CHASSOT, Áttilo. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 89-100, 2003.

CHEW DRAW ULTRA 16.0. Software Chew Draw. **Ferramenta de desenhos químicos**, 2017.

COELHO, J.C.; MARQUES, C. A. A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de Química em Criciúma (SC). **Química Nova na Escola**, n. 25, p.14-19, 2007.

CÔGO, Sannya M. Britto; FERREIRA, Sandra A. Duarte. Química do amor – Uma abordagem para o ensino de química orgânica, no desenvolvimento de uma sequência didática nas práticas do PIBID. In: **V CONCEFOR**. V CONGRESSO DE REGIONAL DE FORMAÇÃO E EAD.

Vitória, 16 a 18 de agosto de 2018. Disponível em: <https://concefor.cefor.ifes.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/4700-7679-1-DR.pdf>. Acesso em: 18 de jun. de 2020.

CONTEXTUALIZAÇÃO. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: encurtador.com.br/gmuJN. Acesso em: 13 de jun. de 2020.

COSTA, HELEN M. F. **Risco de uso da Ocitocina Sintética no trabalho de parto: revisão integrativa**. 2014. Trabalho de conclusão de curso, (Bacharelado em Enfermagem) – Centro de Formação do Professores (CFP), UFCG, Cajazeiras, 2014.

CUNHA, Giovani S.; RIBEIRO, Jerri L.; OLIVEIRA, Alvaro R. Níveis de beta-endorfina em resposta ao exercício e no sobretreinamento. *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, Vol. 52, n. 4, p. 589-598, jun., 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302008000400004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 de jun. de 2020. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302008000400004>

CHAVES, D. I. **Efeito da ocitocina sobre a ansiedade experimental em voluntários saudáveis**. 2007. Dissertação, (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; São Paulo, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3. Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista** [online]. 2000, n. 16 [Acessado 14 março 2022], pp. 181-191. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-4060.214>>. Epub 06 Mar 2015. ISSN 1984-0411. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.214>.

FERREIRA, Maira; DEL PINO, José Cláudio. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta scientiae: revista de ensino de ciências e matemática**. Canoas, RS. Vol. 11, n. 1 (jan./jun. 2009), p. 101-118, 2009.

FRANCISCO, W.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. A Bioquímica a partir de livros didáticos: um estudo dos livros de química aprovados pelo PNLEM 2007. *In*: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). **Anais...** Brasília, 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 46ª ed. São Paulo: Cortez, 2005, 87 p.

GARCIA, Ketlyn; LOPES, César; LOGUERCIO, Rochele. Trans-orgânica uma proposta de ensino de química orgânica utilizando as temáticas de gênero e sexualidade. Porto Alegre: UFRGS. *In*: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS... **memorias**. Sevilla, España, 5-6 de set., p. 5599-5605, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/22_-_TRANS-Organica_Uma_proposta_de_ensino_de_quimica_organica.pdf. Acesso em: 26 de mar. de 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, 4ª Edição, Atlas, 2002.

GILLOT-DE-VRIES, F., WESEL, S., BUSINE, A., ADLER, A. CAMUS., M., PATTESSON, R., GILLARD, C. Influence of Bath during Labor on the Experience of Maternity. **Journal of Prenatal & Perinatal Psychology & Health**, Vol. 1, n. 4, p. 297- 302, 1987.

GIUGLIANI, Elsa RJ. Problemas comuns na lactação e no seu manejo. **J. Pediatr.** (Rio J.), Porto Alegre, v. 80, n. 5, supl. p. s147-s154, novembro, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000700006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 de ab. de 2020.

IGNACIO, Daniele L. et al. Regulação da massa corpórea pelo estrogênio e pela atividade física. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 310-317, abril, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302009000300003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 22 de set de 2020.

JACKSON, M., DUDLEY, D.J. Endocrine assays to predict preterm delivery. **Clin Perinat.**, Filadélfia, v. 25, n. 4, 837– 857, dez., 1998.

LEVY, L; BÉRTOLO, H. **Manual de Aleitamento Materno**. Lisboa: Comité Português para a UNICEF; 34 p, 2012.

LUZES, Eleanor Madruga. **A necessidade do ensino da ciência do início da vida**. 2007. Tese, (Doutorado) - Rio de Janeiro (RJ): Instituto de Psicologia/ UFRJ. Centro de Filosofia e Ciências Humanas; 2007.

LOPES, A. R. C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, Vol. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

MARCONDES, M.E.R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em extensão**: Uberlândia. Vol. 7, p. 67-77, 2008.

MCMURRY, John. **Química Orgânica**. v. 2. Boston: Cengage Learning, 2016.

MIRANDA, Ana Carolina Gomes; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurício Selvero. Concepções alternativas sobre forças intermoleculares: um estudo a partir das publicações da área de ensino. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1807-1812, 2017.

MONTENEGRO, Carlos. A. B; REZENDE FILHO, Jorge de. **Rezende Obstetrícia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. São Paulo: Artmed, 2014.

NIEBISCH, Carolina Heyse; SOUZA, Leila Cristina Aoyama Barbosa. Bioquímica nos livros didáticos de Biologia: análise da presença de obstáculos epistemológicos. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], Vol. 12, n. 24, p. 14-25, jul. 2016. ISSN 2317-5125.

ODENT, Michel. **A Cientificação do Amor**. 1 ed. São Paulo: Terceira Margem, 2000.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

REIS, Liliana R. Teles. **Prolactina – Hormona Pleiotrópica**. Dissertação (Dissertação em Medicina) – Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2011.

RODRIGUES, Fábio Augusto Silva e; COUTINHO, Francisco Angelo. Um estudo sobre o tema hormônios: a produção da ignorância em livros didáticos de biologia. In: VI Seminário Corpo, Gênero e Sexualidade; II Seminário Internacional Corpo, Gênero e Sexualidade; II Encontro Gênero e Diversidade na Escola, 2014, Juiz de Fora. **Anais [do] VI Seminário Corpo, Gênero e Sexualidade; II Seminário Internacional Corpo, Gênero e Sexualidade; II Encontro Gênero e Diversidade na Escola**. Lavras: Center Gráfica e Editora, p. 1459-1478, 2014.

ROBINSON, D. P.; KLEIN, S. L. Pregnancy and pregnancy-associated hormones alter immune responses and disease pathogenesis. **Horm Behav**. Vol. 62, n. 3, p. 263-271, 2012. doi: 10.1016/j.yhbeh.2012.02.023

ROSENBLATT, J. S.; MAYER, A. D.; GIORDANO, A. L. Hormonal basis during pregnancy for the onset of maternal behavior in the rat. **Psychoneuroendocrinology**, Nova Jersey, USA, Vol. 13, p. 29-46, 1-2 de nov. de 1988.

SANCHES, Natália Canella; MAMEDE, Fabiana Villela; VIVANCOS, Raquel Bosquim Zavanella. Perfil das mulheres submetidas à cesareana e assistência obstétrica na maternidade pública em Ribeirão Preto. **Texto contexto - enferm.**, Vol. 21, n.2, p. 418-426, 2012.

SANTANA, Fernando Alves; LAHM, Janaína Verônica; SANTOS, Reginaldo Passoni dos. Fatores que influenciam a gestante na escolha do tipo de parto. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, [S.l.], Vol. 17, n. 3, p. 123-127, set. 2015. ISSN 1984-4840. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/view/21337>. Acesso em: 04 jun. 2020.

SANTOS, WLP dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química nova na escola**, Vol. 4, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, WLP dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, Elenita P. de Q.; TRAVAGLIA, Carolina R.; CREPALDI, Thiago A. A. T. da S. “Abram seus livros, o assunto da aula é controle hormonal e reprodução humana”. LIÇÕES DE CORPOS, SEXUALIDADES E GÊNERO NA ESCOLA. In: IV SIES – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SEXUAL: FEMINISMO, IDENTIDADE DE GÊNERO E POLÍTICAS PÚBLICAS, 22 a 24 de abr. 2015, Maringá: UEM. **Anais 2015**.

Disponível em: <http://www.sies.uem.br/trabalhos/2015/595.pdf>. Acesso em: 26 de mar. de 2020.

SILVA, José Luiz da *et al.* A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química do ensino médio para a abordagem história e contextualizada do tema vidros, **Química Nova na Escola**, Vol. 34, n. 4, p. 189-200, 2012.

SILVEIRA, Denise S.; SANTOS, Iná S. dos. Fatores associados à cesariana entre mulheres de baixa renda em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, Vol. 20, supl. 2, p. S231-S241, 2004.

SOLOMONS, G.; FRYHLE, C.; **Química Orgânica**, 7^a ed., v. 2, LCT: Rio de Janeiro, 2000.

TAVARES, E.; FERNANDES, E.; MARTINS, C. Dermatoses específicas da gravidez. **Acta Obstet Ginecol Port.** 2011; Vol. 5; n. 3; p. 122-31.

VOGEL, M.; MARI, C.F. **A experimentação no Ensino de Química: Conhecimentos e caminhos.** In: SANTANA, E. SILVA, E. (Org.). Tópicos em ensino de Química. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014.

WARTHA, E. J; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42-47, 2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, Vol. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 2003.

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL - DESTINADO AO PROFESSOR

DISCIPLINA: QUÍMICA

NÍVEL DE ENSINO: 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

TEMA: A QUÍMICA E O PARTO HUMANO

Pré-requisitos para a Sequência Didática:

- ✓ Prever valência e o número de ligações químicas que cada elemento químico pode estabelecer;
- ✓ Compreender a tetravalência do carbono e a versatilidade desse elemento no estabelecimento de ligações simples, duplas e triplas;
- ✓ Representar cadeias carbônicas em diferentes formatos;
- ✓ Ter domínio das ferramentas de buscas virtuais;

CONTEÚDOS TRABALHADOS:

Os conteúdos conceituais:

- Que podem ser abordados inicialmente a partir desta sequência didática:
 - ✓ Identificação de grupos funcionais e funções orgânicas;
- Que podem ser retomados ou abordados com ajuda de outros materiais de apoio, tais

como o livro didático:

- ✓ Representação das moléculas orgânicas;
- ✓ Polaridade e Propriedades físico-química;

Os conteúdos procedimentais:

- ✓ Construir gráfico de pesquisa;

Os conteúdos atitudinais:

- ✓ Ponderar sobre os dados obtidos em pesquisa;

TEMPO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: 8h/aula – 60 minutos

HABILIDADES (BNCC):

(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Computador ou notebook, projetor, material impresso ou meios digitais de pesquisa, impressos da sequência didática, tais como: folheto e exercícios; livros didáticos do 3º ano de Química, lápis, caneta, caderno, bloco de notas ou etiquetas adesivas; bolas de isopor e palito de dente (ou kit de moléculas).

**AULA 1 – Imersão ao tema a partir da leitura do folheto “Química e o Parto Humano”.
Proposta de pesquisa – tarefa.**



Figura 1 - Instruções para uso do folheto.

Tempo previsto: 2 h/aula

Objetivos:

- Constatar a complexidade dos fenômenos fisiológicos do parto e sua relação com a Química;
- Retomar formas de representação das moléculas;
- Identificar e classificar algumas funções orgânicas;
- Relacionar a solubilidade dos compostos conforme as estruturas químicas;

ORGANIZAÇÃO DA TURMA: Sugere-se que a turma se organize em um grande círculo, facilitando a interação e discussão do tema e que os alunos sejam convidados a realizar a leitura, trocando o leitor a cada parágrafo;

INTRODUÇÃO: Iniciar pela leitura do folheto previamente disponibilizado: “Química e o Parto Humano”. O(a) professor(a) poderá realizar contribuições durante a leitura do texto, problematizando-o ou complementando-o com conceitos que julgar pertinente

DESENVOLVIMENTO: Após a leitura do folheto, proporcionar uma discussão coletiva do assunto com espaço para dúvidas e comentários. Esse momento é importante para envolver os alunos na temática proposta.

Procedendo a continuidade da sequência didática e entregar a tarefa impressa. Esta consiste em entrevistar pessoas do grupo familiar que vivenciaram um ou mais partos e deve ser realizada individualmente.

Para os alunos - Entrevista – Etapa 1 – Individual.

- 1) Entreviste três pessoas que tiveram partos. Cada pessoa entrevistada deve pertencer a um grupo de geração diferentes.
 - Geração Z/Y (idade 15-34 a)
 - Geração X (35-49 a)
 - *Baby Boomers* e Silenciosa (50 a - ou mais).

Faça as seguintes perguntas e anote separadamente as respostas:

- a) Qual foi a via de nascimento do bebê: normal ou cesárea?
(*Se houver mais de um parto, anote como se fosse mais uma pessoa entrevistada da mesma geração*).

Se a via de nascimento foi por cirurgia cesárea, pergunte e anote:

- a.1) Qual o motivo da indicação da cirurgia cesariana?

- () Bacia estreita (bebê muito grande)
- () Circular de cordão
- () Falta de dilatação
- () Parto demorado demais
- () Passou do tempo (40 semanas)
- () Placenta prévia
- () Bebê transverso
- () Herpes Genital com lesão ativa
- () Pré-eclâmpsia (hipertensão + outras condições)
- () Cesárea anterior
- () Outros

- Digite os resultados no link do Google Drive da pesquisa: **professor(a) adicione o link para a sua turma.**

CONCLUSÃO: A finalização da aula se dá com a projeção e o lançamento dos dados de um exemplo fictício de uma entrevistada(o) de cada geração. Disponibilizamos no link abaixo, um modelo de planilha que pode ser utilizado como modelo.

Link: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1->

[INvEEfREnbnYsx8rsocVWh_PeExGe8Cv2rwe64HFrg/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1-INvEEfREnbnYsx8rsocVWh_PeExGe8Cv2rwe64HFrg/edit?usp=sharing)

Padrão de preenchimento: digite o número "1" na alternativa correspondente											
				Via de Nascimento do bebê		Indicação da Cirurgia					
Identificação fictícia "digital"	Geração Z/Y (idade 13-34)	Geração X (35-49)	Baby Boomers e Silenciosa (30- ou mais)	Normal	Cesárea	Bacia estreita (bebê muito grande)	Circular de cordão	Falta de dilatação	Parto demorado demais	Passou do tempo (40 semanas)	Placenta prévia
Fulano	1				1		1				
Beltrano		1			1			1			
Sicrano			1	1							

Figura 2 - Imagem do modelo de planilha disponibilizada.

AVALIAÇÃO: Registros do professor.

AULA 2 – Discussão dos resultados;

Tempo previsto: 2 h/aula

Objetivos:

- Produzir e interpretar os gráficos para apresentação de resultados da pesquisa;
- Conhecer as indicações para cesariana;
- Observar e interpretar, com bases em buscas acadêmicas, o fenômeno de aumento de cesarianas.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA: Organizar a turma em fileiras com grupos de três integrantes.

INTRODUÇÃO: Projetar os dados coletados e comentar as variáveis de maior incidência.

DESENVOLVIMENTO: Em conjunto com a turma, realizar a produção gráfica dos dados coletados. Discutir os resultados apresentados, observando se houve aumento de cesarianas ao longo das gerações conforme mostram as pesquisas acadêmicas. Na sequência, observar os motivos de maior prevalência para a cesárea, partindo destes dados é que a etapa final desta pesquisa se dará.

Entregar a tarefa impressa e explicar a atividade de avaliação dos resultados, que consiste em realizar buscas nas referências acadêmicas (impressas ou virtuais), quais as indicações absolutas de cesariana, contrastando com os resultados apresentados.

Professor(a), faça o passo-a-passo com um dos motivos de menor incidência, como forma de exemplificar.

Para os alunos - Avaliação dos resultados – Etapa 2 – (Em grupos de até 3 alunos)

Observem os resultados obtidos das **Vias de parto ao longo das gerações** e das porcentagens de maior relevância dos dados obtidos pela turma no item: **Indicação de cirurgia cesariana**. Realizem uma busca nas referências acadêmicas por indicações: absolutas, relativas e discutíveis de cesarianas.

- 1) Redigir um parágrafo conclusivo sobre esses resultados, discutindo, por exemplo: se há aumento ou diminuição de cesáreas ao longo das gerações, se são diferenças significativas, se as indicações de cesarianas na pesquisa realizada pela turma estão em conformidades com as referências para indicações relativas ou absolutas, etc.

A seguir, debater com os alunos as conclusões obtidas. Se a coleta de dados da turma seguir as pesquisas atuais, os alunos irão observar que alguns motivos apresentados pelos entrevistados não serão indicações absolutas de cesarianas. As indicações absolutas de cesariana são: placenta prévia (a placenta se localiza sobre o colo do útero); bebê em situação transversa (não está sentado, nem de cabeça para baixo); herpes genital com lesão ativa no final da gestação.

Questionar sobre as hipóteses para a situação apresentada, tais como: a desinformação e/ou profissionais da saúde despreparados. Finalizar com a discussão dos mitos de indicação de cesariana e causas prováveis da intercorrência da cirurgia: Falta de dilatação, parto demorado demais – Provável motivo: **profissionais sem paciência para aguardar o tempo de parto**; Passou do tempo (40 semanas); circular de cordão; bacia estreita; bebê muito grande – Provável motivo: **mito; desinformação**.

Cabe ainda, resalte as diferentes variáveis que podem se apresentar nesta pesquisa, como por exemplo: nas gerações *Baby Boomers* e Silenciosa era comum os partos em residência e com auxílio de parteiras, sem os recursos hospitalares. Isso se modificou com o passar dos anos, como deve ser observado nos resultados obtidos com as pessoas entrevistadas das gerações mais jovens.

CONCLUSÃO: Indicar o documentário “O renascimento do Parto” (2013) Direção: Eduardo Chauve. **Textos complementares:** Protocolo Clínico de Diretrizes Terapêuticas (PCDT) para Cesariana de autoria do Ministério Público, disponível no link:

http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2015/Relatorio_PCDTCesariana_CP.pdf

Indicações de cesariana baseadas em evidências. Autores: Melânia M. R. Amorim, Alex S. R. Souza e Ana M. F. Porto. Link:

http://bhpelopartonormal.pbh.gov.br/estudos_cientificos/arquivos/cesariana_baseada_evidencias_parte_I.pdf

AVALIAÇÃO: Atividades entregues e anotações do professor;

AULA 3 - Representação e ação dos hormônios - Identificação das funções orgânicas.

Tempo previsto: 2 h/aula

Objetivos:

- Relembrar as diferentes formas de representação das moléculas;
- Identificar funções orgânicas;
- Relacionar os hormônios com a ação no processo do parto.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA: Na sala de aula, organize os alunos em duplas ou trios, podendo manter a mesma formação da última aula. Peça que peguem em seus materiais o folheto utilizado no início da sequência didática, além dos livros didáticos para consulta.

INTRODUÇÃO: Utilizando o folheto “Química e o Parto Humano” relembre os hormônios e as funções orgânicas neles destacadas.

DESENVOLVIMENTO: Represente no quadro uma molécula pequena e utilizando bolas de isopor e palito (ou kit de moléculas) monte a estrutura representada, ressaltando a tetravalência do carbono e a versatilidade na formação das ligações deste elemento. (Sugere-se que seja enfatizado ao aluno, que se trata de um modelo representativo, evitando assim concepções alternativas).

Entregue o exercício impresso e explique aos estudantes que a atividade inicial se trata do mesmo procedimento de montar uma representação da estrutura, porém com o hormônio Adrenalina.

Para os alunos - Exercícios:

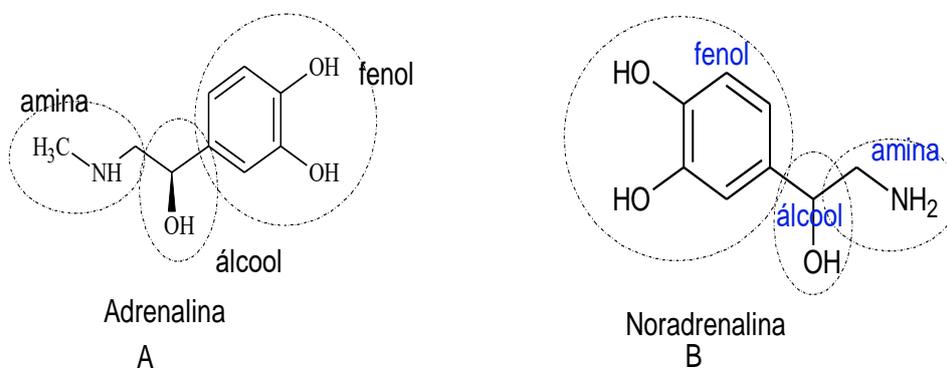
- 1) Utilizando o kit de moléculas (bastão e esfera), monte a representação da estrutura química do hormônio Adrenalina que está no folheto “Química e o Parto Humano”. Após, escreva o nome das funções orgânicas no bloco de notas e cole na região em que se encontram.
- 2) Leia a descrição do hormônio Adrenalina na caixa de texto abaixo, busque no folheto as partes que se relacionam com essa narrativa anotando no quadro em branco ao lado da descrição.

<p>A adrenalina é um hormônio simpaticomimético e neurotransmissor responsável por preparar o organismo para a realização de grandes feitos, derivado da modificação de um aminoácido aromático (tirosina), secretado pelas glândulas suprarrenais, assim chamadas por estarem acima dos rins. Em momentos de "stress", as suprarrenais secretam quantidades abundantes deste hormônio que prepara o organismo para grandes esforços físicos, estimula o coração, eleva a tensão arterial, relaxa certos músculos e contrai outros.</p> <p>Fonte: ADRENALINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Adrenalina&oldid=57458973>. Acesso em: 17 fev. 2020.</p>	
--	--

- 3) Observando as funções orgânicas circuladas nos hormônios do folheto, compare com as estruturas químicas das substâncias disponibilizadas no exercício e encontre quais se repetem. Circule-as também e identifique-as, conforme o modelo. Após, encontre a definição destas funções orgânicas nos livros didáticos e escreva na caixa de texto disponível abaixo de cada fórmula.

MODELO

Estrutura química da Adrenalina (A) encontrada no folheto e Noradrenalina (B) estrutura a ser comparada.

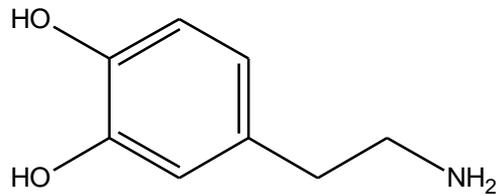


Álcool: possui o grupo hidróxi que está ligado a carbonos ou hidrogênios.

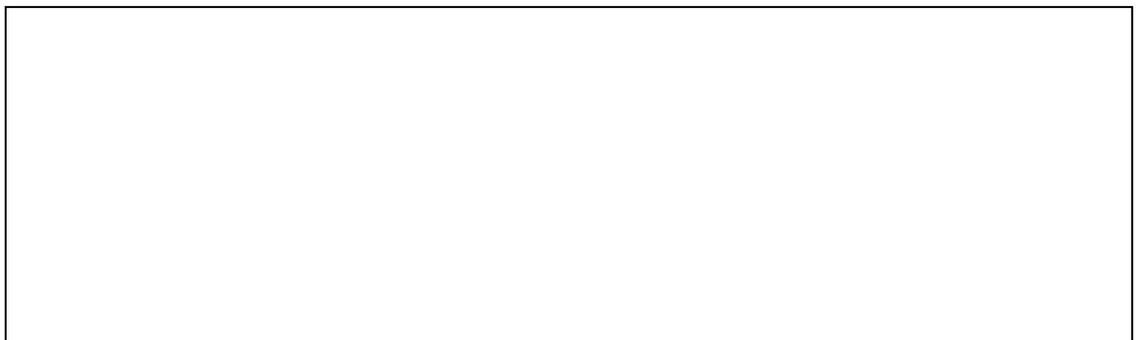
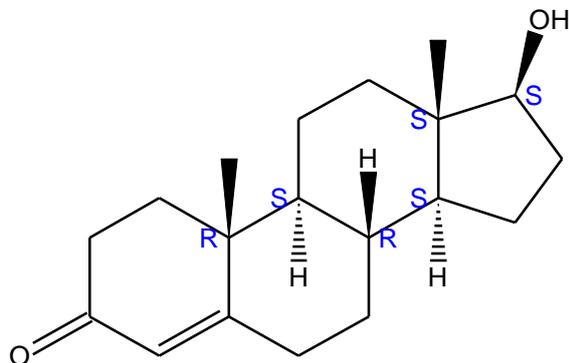
Amina:

Fenol:

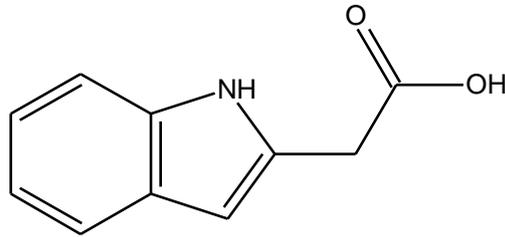
- a) **Dopamina:** A dopamina é um importante neurotransmissor envolvido no controlo motor, funções endócrinas, cognição, compensação e emotividade. Fonte: Estevinho M., Fortunato J., 2003. Dopamina e Receptores. Revista Portuguesa de Psicossomática. 5 (1): 21-31



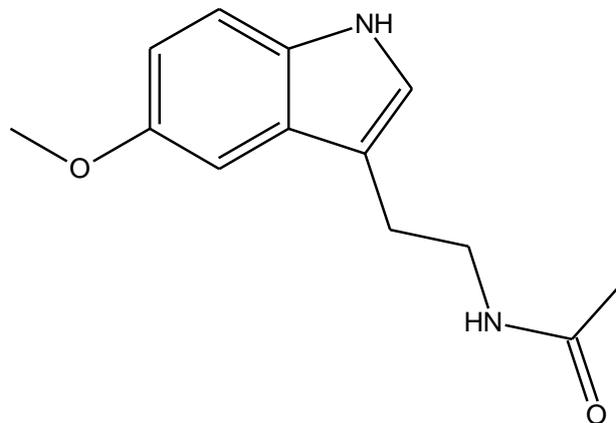
- b) **Testosterona:** É o principal hormônio sexual masculino e um esteroide anabolizante. Em humanos e outros animais do sexo masculino, a testosterona desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de tecidos reprodutores masculinos, como testículos e próstata, bem como a promoção de características sexuais secundárias, como o aumento da massa muscular, aumento e maturação dos ossos e o crescimento do cabelo corporal. Além disso, a testosterona está envolvida na saúde, no bem-estar e na prevenção da osteoporose. Níveis insuficientes de testosterona nos homens podem levar a anormalidades, incluindo fragilidade e perda óssea. Fonte: TESTOSTERONA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Testosterona&oldid=59780323>>. Acesso em: 12 nov. 2020.



- c) **Ácido Indolacético:** é uma auxina (classe de hormonas vegetais), um hormônio de crescimento que promove o alongamento celular diferencial e funciona como regulador do crescimento dos vegetais. O ácido indolacético produz as gemas apicais, gemas laterais, ápice das raízes e frutos e folhas jovens. Outros efeitos que são causados pelo hormônio é a formação de raízes secundárias, floração dos abacaxis e formação de frutos partenocárpicos, ou seja, sem sementes. Fonte: ÁCIDO INDOLACÉTICO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%81cido_indolac%C3%A9tico&oldid=55885232>. Acesso em: 11 nov. 2020.



- d) **Melatonina:** é uma hormona produzida por diversos animais e plantas. Em humanos, a melatonina tem sua principal função em regular o sono; ou seja, em um ambiente escuro e calmo, os níveis de melatonina do organismo aumentam, causando o sono. Por isso é importante eliminar do ambiente quaisquer fontes de som, luz, aroma, ou calor que possam acelerar o metabolismo e impedir o sono, mesmo que não percebamos. Fonte: MELATONINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Melatonina&oldid=58824829>. Acesso em: 21 jul. 2020.

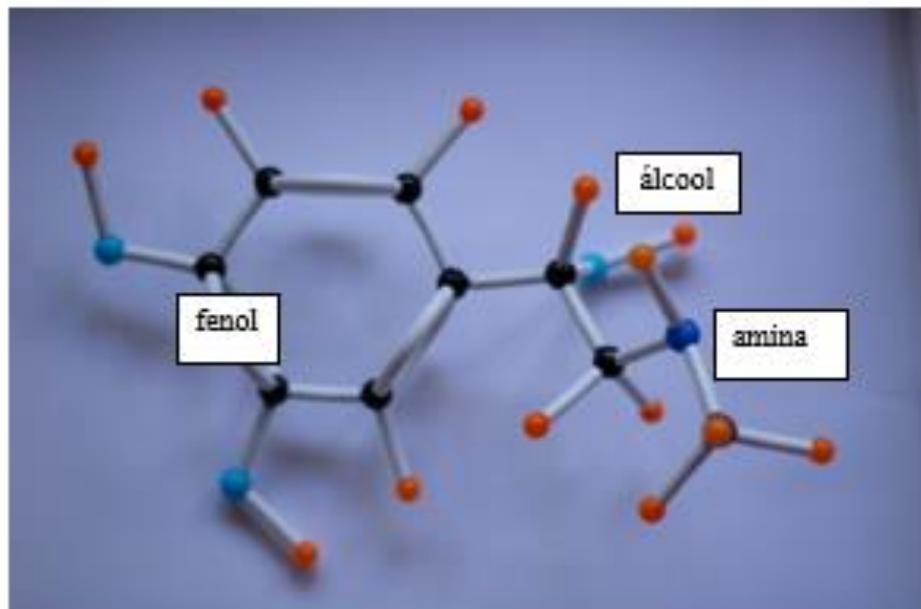
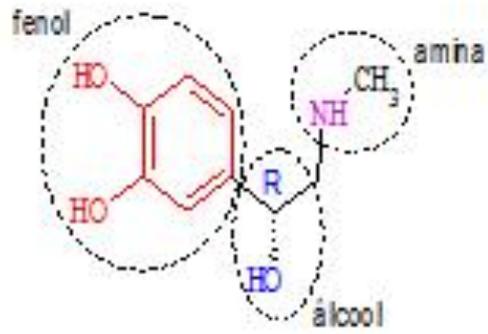


CONCLUSÃO: Para sistematizar, reveja de forma fragmentada as definições das funções orgânicas solicitadas no exercício para a turma, enfatizando como se deve a formação dos grupos funcionais que são citados, tais como: hidróxi e carbonila. Relembre também, as classificações, como a do carbono saturado que se apresenta na definição da função álcool. Após, faça a correção da identificação das funções orgânicas no quadro e peça para que cada grupo escreva uma definição de função, valorizando a atividade produzida pelos estudantes. Este também pode ser um momento para apresentar as demais funções orgânicas.

AVALIAÇÃO: Atividades entregues e anotações do professor;

Respostas esperadas para questão 1)

Adrenalina

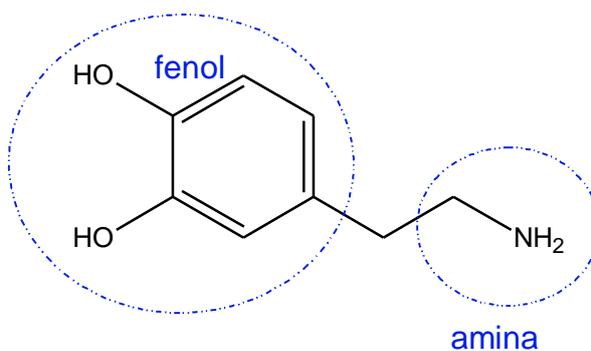


Resposta esperada para a questão 2)

<p>A adrenalina é um hormônio simpaticomimético e neurotransmissor responsável por preparar o organismo para a realização de grandes feitos, derivado da modificação de um aminoácido aromático (tirosina), secretado pelas glândulas suprarrenais, assim chamadas por estarem acima dos rins. Em momentos de "stress", as suprarrenais secretam quantidades abundantes deste hormônio que prepara o organismo para grandes esforços físicos, estimula o coração, eleva a tensão arterial, relaxa certos músculos e contrai outros.</p> <p>Fonte: ADRENALINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Adrenalina&oldid=57458973>. Acesso em: 17 fev. 2020.</p>	<p>Descrição – prepara o organismo para grandes esforços físicos.</p> <p>Folheto – mesmo exaustos, após o nascimento, a pessoa grávida e o bebê demonstram energia e um estado de alerta [...] uma sacada fantástica da natureza para garantir a sobrevivência do recém-nascido.</p> <p>Professor (a), recomenda-se complementar a resposta: Portanto, após o nascimento, o corpo da pessoa grávida libera adrenalina para que esta possa ter vitalidade em realizar os primeiros cuidados do recém-nascido. Já o bebê, terá que estar alerta para iniciar a sucção, estimulando assim a produção do leite.</p>
---	--

Respostas esperadas para a questão 3)

a)

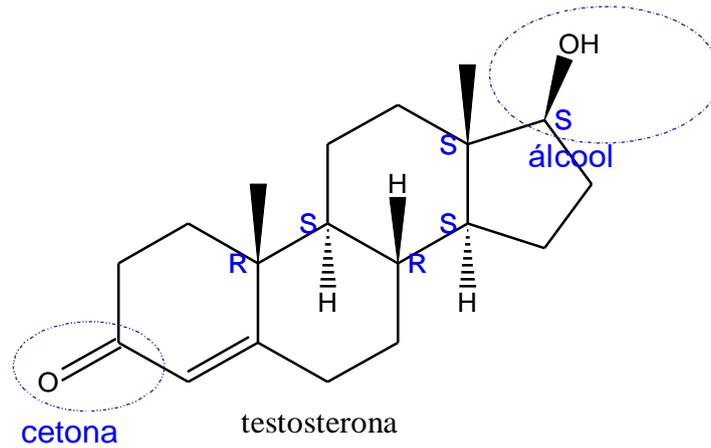


Dopamina

Fenol: possui o grupo hidroxila ligado a um carbono que faz parte de um anel aromático.

Amina: deriva da amônia, NH₃, pela substituição de um (primária), dois (secundária) ou três (terciária) átomos de hidrogênio por substituintes orgânicos.

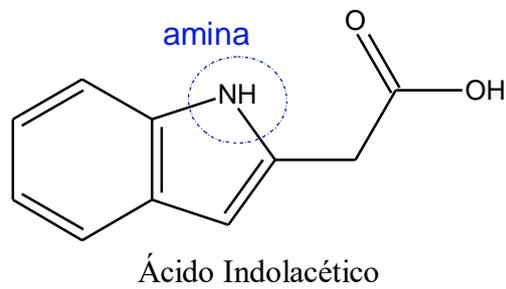
b)



Álcool: possui o grupo hidroxila ligado a um carbono saturado.

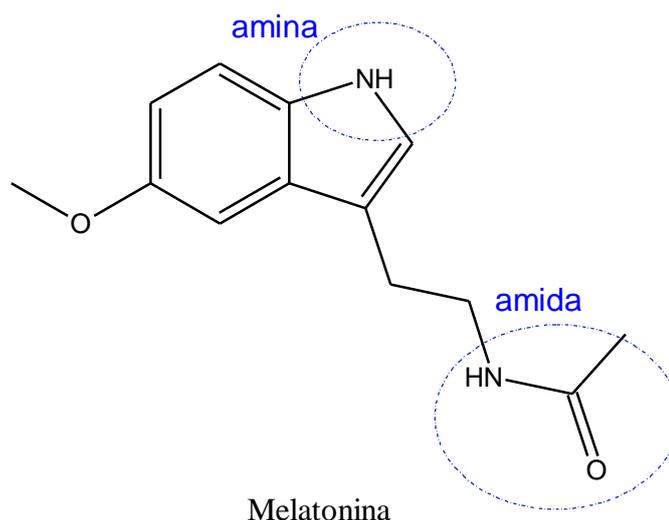
Cetona: possui o grupo carbonila entre dois carbonos.

c)



Amina: deriva da amônia, NH₃, pela substituição de um (primária), dois (secundária) ou três (terciária) átomos de hidrogênio por substituintes orgânicos.

d)



Amina: deriva da amônia, NH_3 , pela substituição de um (primária), dois (secundária) ou três (terciária) átomos de hidrogênio por substituintes orgânicos.

Amida: são um grupo de substâncias orgânicas que apresentam em sua estrutura uma carbonila ($\text{C}=\text{O}$) ligada a um nitrogênio.

Há outras funções nas substâncias representadas, porém apresenta-se aqui, apenas as mencionadas no folheto “Química e o Parto Humano”, conforme o enunciado

AULA 4 – Etapas do trabalho de parto e desafios sobre interações entre ligante-sítio receptores.

Tempo previsto: 2 h/aula

Objetivos:

- Conhecer as etapas do trabalho de parto;
- Relembrar as interações intermoleculares;
- Reconhecer propriedades químicas, utilizando-as para identificar as interações envolvidas no reconhecimento molecular ligante-sítio receptor;

ORGANIZAÇÃO DA TURMA: Professor(a), sugere-se que inicialmente, até a retomada do conteúdo disponível no material de apoio, a turma esteja organizada em forma de semicírculo, facilitando o debate e visualização do quadro. Após, para a realização dos desafios propostos, os estudantes podem retomar a mesma formação dos grupos ou duplas da aula anterior.

INTRODUÇÃO:

Retomar o título da aula e assunto que será abordado, lembrando que o conteúdo de interações intermoleculares é visto no primeiro ano do ensino médio, alguns exemplos podem ser citados. Comente com a turma que habitualmente são trabalhadas as interações entre uma molécula e outra vizinha que formam a substância, explicando as propriedades físicas da matéria. Já nesta aula serão abordadas as interações que ocorrem entre moléculas e organismo humano, em especial os fármacos, uma vez que as definições de interações se aplicam ao assunto desta sequência didática, ou seja, os hormônios do parto. Ressalte que, por se tratar de um sistema quimicamente diverso, podem ocorrer mais de uma interação simultaneamente, conforme veremos.

DESENVOLVIMENTO:

Entregue o material de apoio para os estudantes e proceda a leitura pelo grande grupo. Nesta fase é importante rever o significado de palavras citadas no texto, tais como: hidrofobia, lipofílica e eletrolítica.

Após a leitura, explique aos estudantes que será proposto um desafio para ajudar a boneca Diana que está gestante, as questões envolvem o conteúdo do material de apoio que acabaram de ler. Cada grupo receberá o desafio 1 e após responder à questão devem submeter ao professor(a). Se a resposta estiver correta, os estudantes recebem o desafio 2, e assim sucessivamente, se estiver incorreto, devem refazer o desafio. O grupo vencedor é o que primeiro responder corretamente todos os desafios. Ao final, com o intuito de envolver os estudantes, peça sugestões de nomes para o bebê da boneca Diana, tarefa que corresponde ao último desafio.

MATERIAL DE APOIO

As interações de um fármaco com seu sítio de ação no sistema biológico ocorrem durante a chamada fase farmacodinâmica e são determinadas por forças de interação intermoleculares: interações hidrofóbicas, polares, eletrostáticas e estéricas. Vejamos algumas dessas forças relevantes para o reconhecimento molecular entre o ligante-sítio receptor:

Interações eletrostáticas: as forças de atração eletrostáticas são aquelas resultantes da interação entre dipolos e/ou íons de cargas opostas, podendo incluir dois tipos de interações:

- a) Íon-dipolo: Força resultante da interação de um íon e uma espécie neutra polarizável, com carga oposta àquela do íon.

- b) **Dipolo-dipolo:** Interação entre dois grupamentos com polarizações de cargas opostas. Essa polarização, decorrente da diferença de eletronegatividade entre um heteroátomo (p. ex., oxigênio, nitrogênio ou halogênio) e um átomo de carbono, produz espécies que apresentam aumento da densidade eletrônica do heteroátomo e redução da densidade eletrônica sobre o átomo de carbono.
- c) **Interações de dispersão:** Estas forças atrativas, conhecidas como forças de dispersão de London, interação de van der Waals, caracterizam-se pela aproximação de moléculas apolares apresentando dipolos induzidos. Normalmente, estas interações de fraca energia, ocorrem em função de uma polarização momentânea de ligações carbono-hidrogênio ou carbono-carbono, por exemplo.
- d) **Interações hidrofóbicas:** Semelhantes as forças de dispersão, as interações hidrofóbicas são fracas e ocorrem pela interação entre cadeias ou subunidades apolares. Normalmente, as cadeias ou subunidades hidrofóbicas presentes tanto no sítio receptor como no ligante encontram-se organizadamente solvatadas por camadas de moléculas de água. A aproximação das superfícies hidrofóbicas promove o colapso da estrutura organizada da água, permitindo a interação ligante-receptor à custa do ganho entrópico associado à desorganização do sistema, como no exemplo abaixo com a interação hidrofóbica do bioreceptor e o fator de ativação da plaqueta.

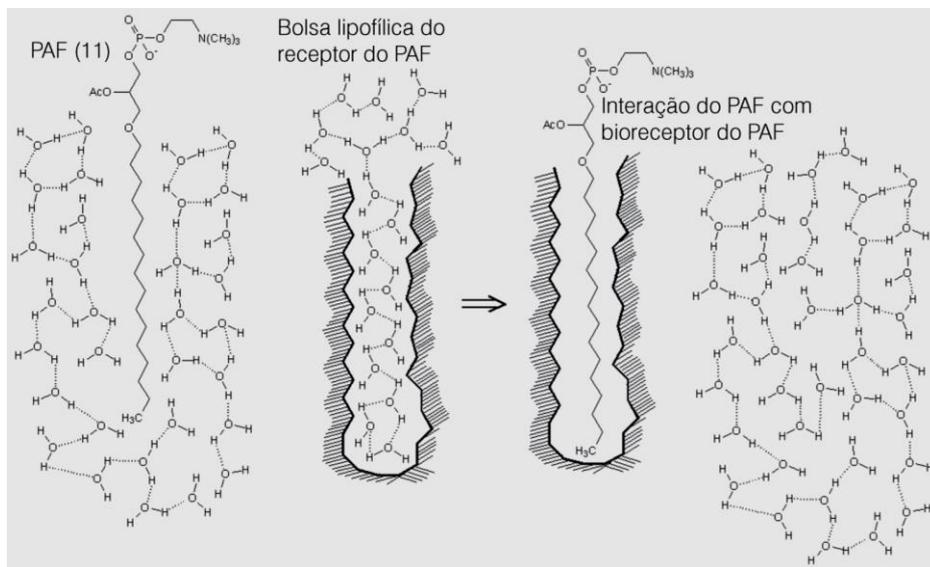


Figura 1 - Reconhecimento molecular do PAF (fator de ativação de plaquetas) via interações hidrofóbicas com a bolsa lipofílica de seu bioreceptor.

Ligações de hidrogênio: a ligação de hidrogênio é uma interação atrativa entre um átomo de hidrogênio de uma molecular $X - H$ no qual o elemento X é mais eletronegativo que o H , e um átomo (Y) ou um grupo de átomos na mesma molécula ou em uma molécula diferente, na qual existe evidências de formação de ligação. Conhecidamente as ligações nos sistemas biológicos envolvendo O , N e H sendo responsável pela manutenção da estrutura dupla fita do DNA, por exemplo.

Ligações covalentes: A formações de ligações covalentes são de elevada energia, portanto, os complexos fármaco-receptor formados raramente são desfeitos, resultando em uma inativação do sítio receptor. Ocorrem em fármacos com acentuado caráter eletrolítico, como por exemplo, a aspirina atuando na inibição da prostaglandina.

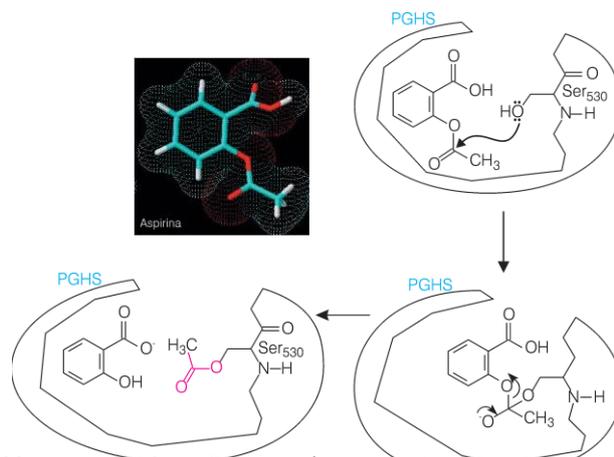


Figura 2 - Mecanismo de Inibição irreversível da prostaglandina pela aspirina, via formação de ligação covalente.

MODELO

Para exemplificar algumas dessas interações, vejamos o fármaco Flurbiprofeno (um anti-inflamatório não esteroide) com um grupo carregado negativamente realizando interação de natureza iônica com resíduos de aminoácidos, este com a um grupo carregado positivamente. Simultaneamente ocorrem interações do tipo ligações de hidrogênio do fármaco com a molécula de água.

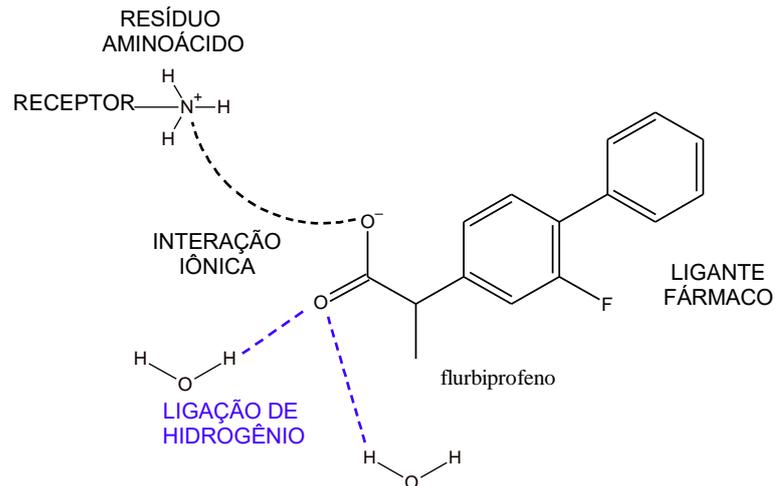


Figura 3 – Interações do fármaco Flurbiprofeno com resíduos de aminoácidos e água.

DESAFIO 1

VAMOS AJUDAR A BONECA?



Olá, eu me chamo Diana, sou a boneca gestante que vai te ajudar a entender ainda mais sobre a química do parto.

Para que isso aconteça, vocês terão que responder aos desafios que envolvem o que acabamos de ver, as interações intermoleculares entre ligante-sítio receptor. Responda aos desafios e entregue ao professor(a) que irá corrigir, a cada acerto vocês irão proporcionar um ambiente ainda mais favorável ao nascimento do bebê e o parto avança, mas se vocês não acertarem não tem problema, refaça o desafio!

SITUAÇÃO 1 - As indicações absolutas de cesárea antes do início do trabalho de parto são: placenta prévia (a placenta se localiza sobre o colo do útero); bebê em situação transversa (não está sentado, nem de cabeça para baixo); herpes genital com lesão ativa no final da gestação.

Como está indo tudo bem com minha gestação, a minha escolha foi por parto vaginal. Bem, parece que eu entrei em trabalho de parto, como eu sei disso? Estou tendo contrações

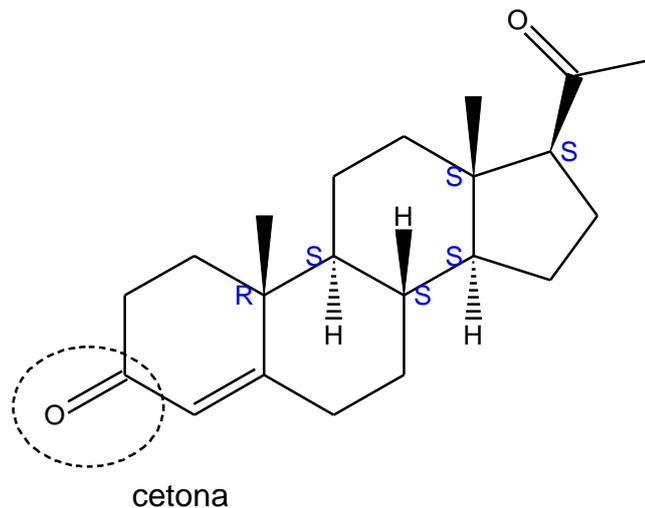
regulares com intervalos de 20 a 30 minutos. Ainda não é hora de ir para o hospital, mas eu gostaria de um banho quente, acerte a questão e eu poderei tomar uma ducha relaxante, liberando oxitocina e endorfina.

Avaliando as informações abaixo, responda:

- a) Em qual região da membrana plasmática é mais provável a passagem do hormônio progesterona? Argumente.

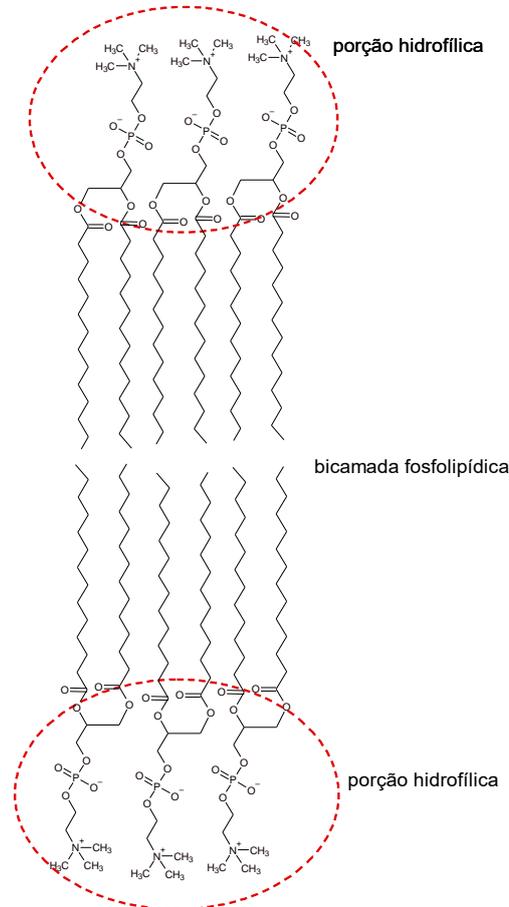
- b) Circule a região responsável pelo caráter hidrofóbico do hormônio progesterona.

Informação 1 - A progesterona é um hormônio produzido pelo corpo lúteo nos ovários de pessoas não-grávidas e pela placenta durante a gravidez, desempenhando um papel crítico na reprodução e função imunológica. Pertencente à classe química dos hormônios esteroides e possui propriedade excessivamente hidrofóbicas.



Informação 2 - A organização estrutural da membrana é bastante complexa, razão pela qual ao longo do tempo têm surgido vários modelos explicativos. No modelo de Davson e Danielli (1935) a bicamada fosfolipídica seria revestida, externa e internamente, por uma camada proteica associada às extremidades polares hidrofílicas dos fosfolipídios. A bicamada fosfolipídica teria interrupções – poros – revestidos internamente por proteínas que permitiam

a passagem de substâncias polares através da membrana e as não polares atravessariam a bicamada diretamente.



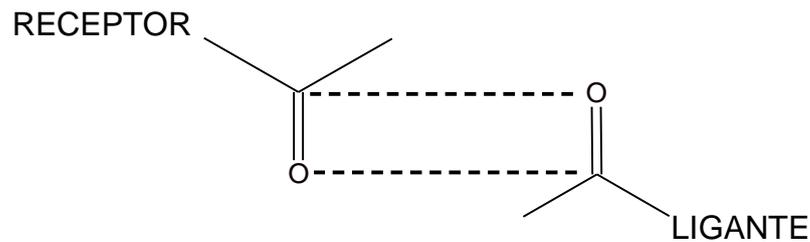
DESAFIO 2

SITUAÇÃO 2 - Muito bem! O trabalho de parto avançou, as contrações estão com intervalo menor, de 5 em 5 min, e eu quero continuar esse banho no ambiente hospitalar.

A luz intensa do hospital está me incomodando, e isso pode atrapalhar o meu bem-estar, acerte o próximo desafio e diminua a intensidade da luz!

Interação fármaco

- Indique o tipo de interação, representada pela linha tracejada, que está ocorrendo entre o fármaco e o receptor.
- Acrescente o símbolo delta - carga parcial positiva (δ^+) e negativa (δ^-) em cada átomo envolvido na interação.



DESAFIO 3

SITUAÇÃO 3

Estou quase na segunda fase do trabalho de parto, onde o bebê é visível e a dilatação completa. Quero ajudar na apresentação fetal do bebê e relaxar na bola suíça, evitando assim a Adrenalina.

A sucção do bebê estimula a produção do leite, ativando o hipotálamo materno, este, por conseguinte libera um hormônio chamado de “fator liberador de prolactina”, sua função é ativar a glândula hipófise, produtora do hormônio proteico prolactina.

Proteína é um assunto frequentemente estudado na disciplina de Biologia e Química. Escolha a opção, consultando os livros de química, que melhor define essa classificação:

- () São copolímeros de quatro nucleotídeos unidos por ligações éster de fosfato.
- () São copolímeros de condensação que utilizam como monômeros até 20 aminoácidos de ocorrência natural, que diferem apenas nas cadeias laterais.
- () É um álcool e um aldeído que polimeriza para formar o amido e a celulose.
- () Carrega a informação genética de uma geração de células para a próxima.

DESAFIO 4

SITUAÇÃO 4 - Chegou o grande momento! Período expulsivo do trabalho de parto.

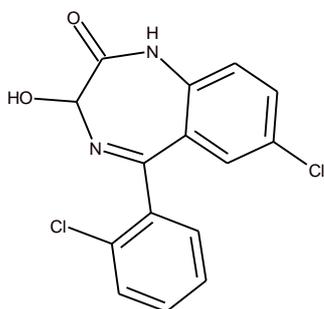
Escolhi usar o banco para ter meu bebê, na posição vertical eu tenho a ajuda da gravidade. Assim que meu bebê nascer, quero pegá-lo no colo e estimular a sucção, a prolactina e a ocitocina irão me ajudar na amamentação!

Polaridade do Fármaco e Interações

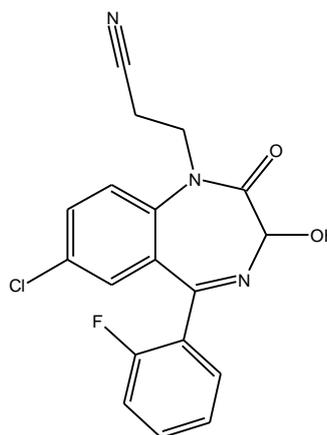
Benzodiazepínicos (BZNs) é a classe de fármacos mais consumida mundialmente, apresenta, em sua maioria, ação ansiolítica e hipnótica. Dois exemplos de BZNs são os

fármacos Cinolazepam e Lorazepam, porém a ação dessas drogas no organismo não é igual, enquanto o Cinolazepam atua como sedativo-hipnótico, o Lorazepam é ansiolítico, a diferença se deve na interação desses fármacos com os receptores no organismo. Uma forma de avaliar a estrutura é quantificar os efeitos da polaridade usando o cálculo do momento dipolo (D). O Cinolazepam é mais polar, apresentando momento de dipolo de 5,6, enquanto o Lorazepam aponta 3,62 D.

- a) Considerando as informações apresentadas acima e observando a quantidade de átomos de carbono *versus* outros átomos diferentes de carbono e hidrogênio, além de átomos que estão em apenas uma das estruturas, justifique a diferença de momento dipolar destes dois fármacos.



Lorazepam



Cinolazepam

- b) Imaginemos que essas drogas estão no plasma sanguíneo, um ambiente conhecidamente aquoso. Desenhe moléculas de água em torno das estruturas dos fármacos acima, representando as interações que se estabelecem por linhas tracejadas e informando o nome destas interações.

NASCEU!

O bebê é lindo e saudável, a boneca agradece a ajuda e quer saber qual a sugestão do grupo para o nome do recém-nascido.



CONCLUSÃO: Como forma de fechamento, pergunte: Qual a importância deste assunto para o desenvolvimento farmacológico? Complemente as contribuições ressaltando que o local de ação e a resposta do fármaco dependem também dessas interações, portanto, torna-se fundamental conhecê-las para prever e entender seu mecanismo de funcionamento.

AVALIAÇÃO: Desafios concluídos e anotações do professor(a).

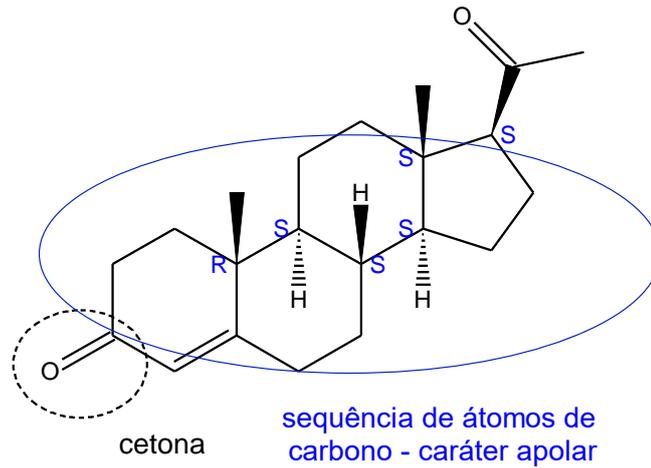
RESPOSTAS ESPERADAS

DESAFIO 1

- a) Em qual região da membrana plasmática é mais provável a passagem do hormônio progesterona? Argumente.

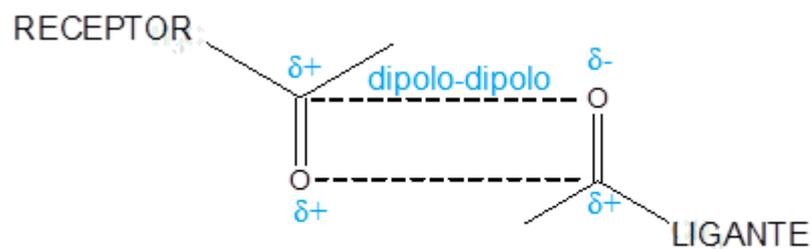
A passagem do hormônio progesterona é mais provável na região da bicamada fosfolipídica, uma vez que se trata de um hormônio hidrofóbico (Informação 1). As substâncias hidrofóbicas são insolúveis em água, portanto não interagem com regiões polares, que é o caso da proteína, que se associa às extremidades polares dos fosfolipídios (Informação 2).

- b) Circule a região responsável pelo caráter hidrofóbico do hormônio progesterona.



DESAFIO 2

- a) Interação do tipo dipolo-dipolo
- b)



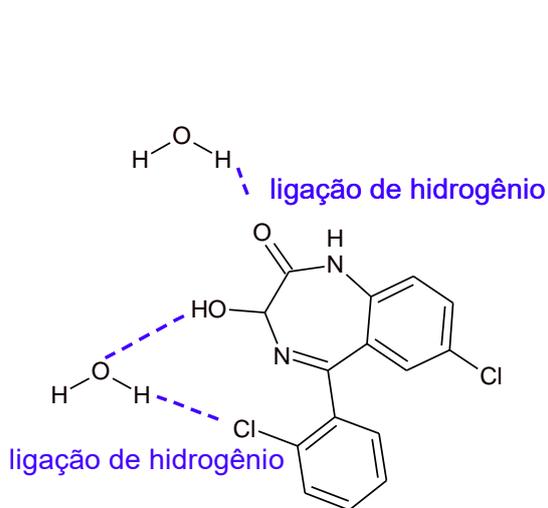
DESAFIO 3

(x) São copolímeros de condensação que utilizam como monômeros até 20 aminoácidos de ocorrência natural, que diferem apenas nas cadeias laterais.

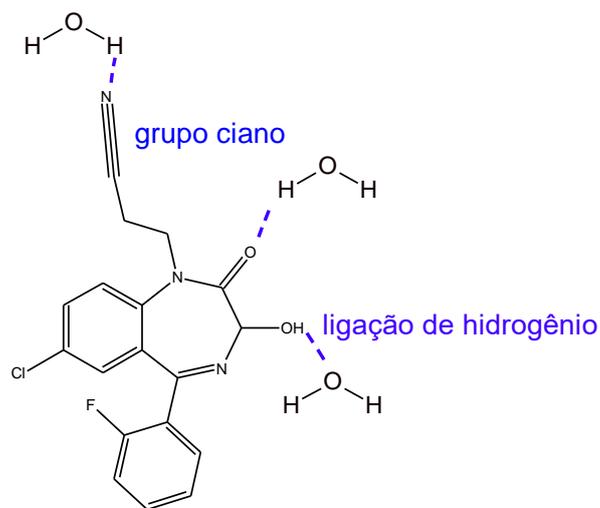
DESAFIO 4

- a) O fármaco Cinolazepam apresenta 18 carbonos e 7 átomos diferentes do carbono e hidrogênio, enquanto o Lorazepam apresenta 15 átomos de carbono e 6 átomos diferentes de carbono e hidrogênio. A ligação tripla entre carbono e nitrogênio (grupo ciano) é a provável justificativa para a diferença de momento de dipolo.

b)



Lorazepam



Cinolazepam

REFERÊNCIAS:

ADRENALINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Adrenalina&oldid=57941077>>. Acesso em: 2 abr. 2020.

DINIZ, Simone Grilo; DUARTE, Ana Cristina. Parto normal ou Cesárea? São Paulo: UNESP, 2004.

FRAGA, Carlos A. M. Razões da Atividade Biológica – Interações Micro – e Biomacromoléculas. **Química Nova na Escola**, Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, Atividade Biológica, nº 3, p. 33-44, maio, 2001.

PROGESTERONA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Progesterona&oldid=57718475>>. Acesso em: 7mar. 2020.

SILVA, Lima Mota e. *et al.* Uso da bola suíça no trabalho de parto. **Acta Paul Enferm** 2011; 24(5): 656-662 encurtador.com.br/FU239

APÊNDICE B – FOLHETO “QUÍMICA E O PARTO HUMANO”

A natureza primitiva humana: deixem as mães vocalizarem

Mesmo exaustas, após o nascimento, mães e bebês demonstram energia e um estado de alerta. Isso se deve ao fato de o corpo liberar adrenalina (Figura 5) durante as últimas contrações antes do parto, o que é uma reação fisiológica da natureza para garantir a sobrevivência do recém-nascido, vinda de uma molécula relativamente pequena, mas constituída por três funções orgânicas: fenol, amina e álcool.

Esse mesmo hormônio, que é responsável pelo estado de alerta depois do parto, não é benéfico durante o processo, pois pode inibir os demais hormônios. Na dança, são eles os que devem sair de cena, mas como as mães podem evitá-lo? Sendo uma primata!

Algumas mães chamam, de forma divertida, de “planeta da parolândia” o estado onde elas liberam seus instintos mais primitivos. Esse fenômeno pode ser interpretado como uma redução da atividade neocortical – região do cérebro mais recente no processo evolutivo, cerca de 200 mil anos. Portanto, é um péssimo momento para perguntas e um ótimo momento para deixar a mamãe king kong alforçar, ganhando a plenos pulmões.



Figura 5 – Estrutura química da Adrenalina

Acompanhamento familiar

Algumas mães relatam, ainda, alegria durante e depois do trabalho de parto, ou seja, uma espécie de estado alterado de consciência. Esse curioso comportamento é explicado pela ciência por intermédio da liberação de endorfinas (Figura 6), que também está relacionada ao estado de dependência mãe-bebê. As endorfinas possuem as seguintes funções orgânicas: álcool, amina e fenol e é liberado pelo corpo durante a amamentação, o exercício físico intenso e o óbito religioso.

A produção de endorfinas é incentivada pelo ambiente acolhedor e tranquilo, pela privacidade e pela liberdade de posições, mas pode ter seus níveis

reduzidos por medo ou, até mesmo, pelo desconforto causado por luzes e pelo barulho. Sendo assim, é nesse momento que as pessoas que acompanham a parturiente podem ter papel fundamental, oferecendo uma palavra de incentivo, um barulho quente, uma massagem, selecionando a playlist favorita ou apenas postando uma companhia silenciosa durante a aventura da química da vida.

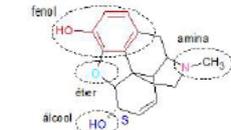


Figura 6 – Estrutura química da Endorfina

REFERÊNCIAS

C.C. VICTORA, M.J. BARRS, G.V. FRANÇA, R. IABH, N. ROLLINS, S. HORRISI, et al. Amamentação no século 21: epidemiologia, mecanismos e efeitos ao longo da vida. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília (2016), pp. 1-24.
 NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
 DINIZ, Simone Celis; DUARTE, Ana Cristina. *Parto normal ou Cesárea?* São Paulo: UNESP, 2004. 181 p.
 MONTAGNA, Paula. *Vida e saúde*: v.76, n.6, (jun. 2014), p.36-40.
 ODENT, Michel. *A Genética do Amor*. São Paulo: Terceira Margem, 2006. 125 p.
 REIS FILHO, Ricardo Wagner; ARAUJO, Juliana Castanho e VIEIRA, Ery Maria. Hormônios sexuais estrógenos: contaminantes bioativos. *Quim. Nova* (online), 2006, vol.29, n.4.
 RODRIGUES, Alexandre. *NEURO Dica* - Sistema Lúmbico. *Neuro Expert*, 2017. (5min31s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UJDM-NRlcwQ&list=PL96>. Acesso em: 17 nov. 2019.
 PROLACTINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pro lactina&oldid=56154208>. Acesso em: 3 set. 2019.
 SIMMONDS, R. J. *Chemistry of Biochemicals. An Introduction*. The Royal Society of Chemistry: Cambridge, 1992.
 SOLOMONS, T.W. Graham; FRYHLE, Craig B. *Química Orgânica*. 9a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 675 p., v. 1.

QUÍMICA E O PARTO HUMANO

POR SUZANA PIETROSKI
 ORIENTADOR: PROF. DR. KLESTER DOS SANTOS SOUZA
 COORIENTADOR: PROF. DR. MAURÍCIUS SELVERO PAZINATO

ILUSTRAÇÕES DE EDUARDO RIBAS
 DESIGN POR GUILHERME DIAS



Suzana Pietroski
 graduada em Química (UFPA)
 PUC 2002; Possui especialização em Educação Ambiental pelo IUPERJ (2003); Mestrado em Química pelo programa PROFOUR (UFPA), além como professora na rede estadual desde 2008.

Você já deve ter tido a curiosidade de saber, detalhadamente, como foi o momento do seu nascimento, onde sua mãe estava e o que, exatamente, ela sentiu e pensou no dia em que você viria ao mundo. Também, deve ter se perguntado se houve uma corrida maluca, tele dramática, para a maternidade, o que, a propósito, é pouco realista. A probabilidade de ter bolsa rompida no final da gestação, antes do trabalho de parto é baixa, ocorrendo na maioria das vezes durante o percurso do trabalho de parto.

Por mais detalhes que alguém possa nos dar sobre um parto vivenciado, como nos anais relatos presentes nas redes sociais, dificilmente, a química é lembrada nessas narrativas. Isso se deve ao desconhecimento de que o parto é, também, um evento bioquímico. Há, pois, a percepção de que o parto é natural e que, logo, a química não poderia estar presente. Para o senso comum, química é seu objeto de estudo estão associados a palavras como: industrializadas, artificial e nocivo.

Afinal de contas, o que o parto tem a ver com a química? O trabalho de parto é uma espécie de dança hormonal complexa. Os hormônios do parto são macromoléculas pertencentes ao grupo dos lipídios, atuam como mensageiros químicos estereoespecíficos, identificados através de receptores especializados em reconhecimento molecular. Depois da aproximação e interação (hormônio-receptor) ocorre uma série de reações bioquímicas, levando a respostas biológicas específicas.

Nesta dança hormonal, alguns dançarinos são mais importantes que outros no espetáculo, e alguns deles devem até sair de cena durante a dança. Além disso, nenhum fator externo deve atrapalhar a movimentação dos dançarinos para que o espetáculo seja um sucesso. Para compreendermos melhor essa relação, é preciso atentar ao que as pesquisas sobre essa temática já revelaram, pois, mesmo para os especialistas da área, confrontar comportamento com a ação de moléculas não é algo simples.

Os primeiros estudos, realizados em animais, que relacionam hormônios e gestação, demonstram que há uma diminuição dos níveis de progesterona (Figura 1) nos dias próximos ao parto. A progesterona é uma molécula essencial na manutenção da gravidez, em sua estrutura, observamos a função orgânica cetona.

Apartar de possuir dois oxigênios, átomo bastante eletroativo, a molécula tem baixa polaridade, ou seja, é uma molécula apolar. Isso se deve ao fato de ter uma cadeia carbônica considerável e estar com um oxigênio em cada extremidade, o que não permite uma polaridade alta, se compararmos com o dióxido de carbono. Portanto, podemos compreender, assim, o porquê deste hormônio flutuar pela corrente sanguínea por meio de “pacotes de dança”, chamados de carregadores proteicos. O plasma sanguíneo é composto predominantemente de água, solvente conhecido como polar, logo, o hormônio progesterona, apolar, precisa destes auxiliares para movimentar-se.

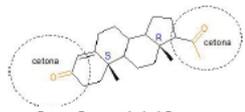


Figura 1 – Estrutura molecular da Progesterona

Enquanto há diminuição dos níveis de progesterona um aumento do estrogênio também acontece (Figura 2). Se a amamentação se estabelecer, a concentração deste hormônio se atenua.



Figura 2 – Estrutura molecular da Estrone

A constituição do estrogênio conta com duas funções orgânicas: fenol e álcool. Como a grande maioria das biomoléculas, essa possui mais de uma função em sua estrutura. O estrogênio atravessa as membranas celulares e se liga a receptores altamente específicos. O desmantelamento desse sistema mitótico e energético é a estimulação do comportamento materno, que foi inclusive, observado em ratas não grávidas que receberam doses de sangue de ratas recém-paridas. Não é surpreendente como o comportamento materno pode ser explicado de forma científica!

A amamentação prolongada é um fator de proteção para a saúde da mulher, a diminuição do estrogênio provoca queda nos índices de câncer de mama e ovário. Lactar é um acontecimento instigante onde a bioquímica se faz presente de forma interessante. A sucção do bebê estimula a produção do leite, ativando hipotálamo materno, este, por conseguinte libera um hormônio chamado de “fator liberador de prolactina”, sua função é ativar a glândula hipófise, produtora do hormônio proteico prolactina (Figura 3).

A movimentação desta etapa da dança, a amamentação, ocorre em dueto pela prolactina em con-

junto com a ocitocina. A ocitocina atua na musculatura lisa dos canalículos da mama.



Figura 3 – Estrutura da prolactina. Fonte: WIKIPÉDIA, 2020, p.1

A estrela maior no espetáculo hormonal do parto: a ocitocina

Conhecido como o hormônio do amor, a ocitocina (Figura 4) estimula a saída do bebê, e da placenta (a partir das contrações uterinas) e da ejeção do leite. Este hormônio é liberado por homens e por mulheres durante o ato sexual e pode estar presente quando, simplesmente, compartilhamos uma refeição ou um abraço. O hormônio ocitocina pode ser definido em duas palavras: água e vínculo. Observe sua vistosa e bela estrutura abaixo, na qual podemos encontrar um fenol, uma ligação dissulfeto e muitos grupamentos amida. Por conter átomos de carbono, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio e enxofre, é uma molécula que contempla o grupo dos biogênicos¹ se não estiveres falando o físico.

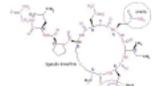


Figura 4 – Estrutura química da Ocitocina

A química do aleitamento e do parto



1 Contida em aminoácidos presentes
 2 Liberada em resposta para a vida

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO INICIAL

Levantamento Social	
Nome:	
GÊNERO:	Idade
Questões	
<p>1) Marque a(s) disciplina(s) abaixo que você considera adequadas para abordar o tema “parto humano” em algum aspecto?</p> <p>() Arte</p> <p>() Biologia</p> <p>() Educação Física</p> <p>() Espanhol</p> <p>() Filosofia</p> <p>() Física</p> <p>() Geografia</p> <p>() História</p> <p>() Inglês</p> <p>() Língua Portuguesa e Literatura</p> <p>() Matemática</p> <p>() Química</p> <p>() Sociologia</p>	
<p>2) Marque a(s) disciplina(s) abaixo que você considera que NÃO poderia(m) abordar o tema parto humano.</p> <p>() Arte</p> <p>() Biologia</p> <p>() Educação Física</p> <p>() Espanhol</p> <p>() Filosofia</p> <p>() Física</p> <p>() Geografia</p> <p>() História</p> <p>() Inglês</p> <p>() Língua Portuguesa e Literatura</p> <p>() Matemática</p> <p>() Química</p> <p>() Sociologia</p>	
<p>3) Se você marcou “Química” na questão nº 1, responda:</p> <p>3.a) Quais os motivos que te levaram a considerar esta disciplina capaz de abordar o tema: parto humano?</p> <p>3.b) De que forma este assunto poderia ser abordado nas aulas de química?</p>	
<p>4) Se você marcou “Química” na questão nº 2, responda:</p> <p>4.a) Quais os motivos que te levaram a considerar a disciplina de química NÃO é capaz de abordar o tema: parto humano?</p>	

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL

Questões
<p>1) Marque a(s) disciplina(s) abaixo que você considera adequadas para abordar o tema “parto humano” em algum aspecto?</p> <p>() Arte</p> <p>() Biologia</p> <p>() Educação Física</p> <p>() Espanhol</p> <p>() Filosofia</p> <p>() Física</p> <p>() Geografia</p> <p>() História</p> <p>() Inglês</p> <p>() Língua Portuguesa e Literatura</p> <p>() Matemática</p> <p>() Química</p> <p>() Sociologia</p>
<p>2) Marque a(s) disciplina(s) abaixo que você considera que NÃO poderia(m) abordar o tema parto humano.</p> <p>() Arte</p> <p>() Biologia</p> <p>() Educação Física</p> <p>() Espanhol</p> <p>() Filosofia</p> <p>() Física</p> <p>() Geografia</p> <p>() História</p> <p>() Inglês</p> <p>() Língua Portuguesa e Literatura</p> <p>() Matemática</p> <p>() Química</p> <p>() Sociologia</p>
<p>3) Se você marcou “Química” na questão nº 1, responda: 3.a) Quais o(s) motivos que te levaram a considerar esta disciplina capaz de abordar o tema: parto humano?</p>
<p>4) Se você marcou “Química” na questão nº 2, responda: 4.a) Quais o(s) motivos que te levaram a desconsiderar que a disciplina de química NÃO é capaz de abordar o tema: parto humano?</p>
<p>5) Esse tema deveria ser abordado no terceiro ano do ensino médio? Argumente.</p>
<p>Questões sobre o tema</p>
<p>6) O que você aprendeu com a leitura do texto: “Química e o Parto Humano”?</p>
<p>7) Que novos conhecimentos foram adquiridos no decorrer das outras atividades da sequência didática?</p>
<p>8) O que você considera que não aprendeu? Teve alguma dificuldade? Qual?</p>