

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA – PPGFCET

A collection of pharmaceutical supplies including vials, a syringe, and pills. The scene is set against a white background. In the foreground, a large syringe with a needle is positioned diagonally. To its left is a vial with a grey cap. To its right are several blue and yellow pills. In the background, there are more vials and syringes. The text is overlaid on the center of the image.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE
BIOTECNOLOGIA E FARMACOLOGIA
COM ENFOQUE CTSA**

CURITIBA
2019

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO
CIENTÍFICA EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA – PPGFCET



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE
BIOTECNOLOGIA E FARMACOLOGIA
COM ENFOQUE CTSA**

MESTRANDA:

MAIRA FERNANDA ROCHA SCANDELARI

ORIENTADOR:

JOÃO AMADEUS PEREIRA ALVES

COORIENTADORA:

SILMARA ALESSI GUEBUR ROEHRIG

TERMO DE LICENCIAMENTO

Este Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Scandelari, Maira Fernanda Rocha

Sequência didática sobre biotecnologia e farmacologia com enfoque CTSA [recurso eletrônico] / Maira Fernanda Rocha Scandelari, João Amadeus Pereira Alves, Silmara Alessi Guebur Roehrig -- 2019.

1 arquivo eletrônico (50 f.): PDF; 2,00 MB.

Bibliografia: f. 48-49.

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Biotecnologia - Estudo e ensino. 3. Farmacologia - Estudo e ensino. 4. Educação ambiental. 5. Medicamentos - Aspectos ambientais. 6. Meio ambiente - Aspectos sociais. 7. Professores de ciência - Formação. 8. Prática de ensino. I. Alves, João Amadeus Pereira. II. Roehrig, Silmara Alessi Guebur. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2

CAROS PROFESSORES



Este Caderno de Orientações Docentes é resultado da análise dos dados constituídos na pesquisa de Mestrado Profissional desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A **finalidade deste produto educacional consiste em apresentar uma sequência didática envolvendo biotecnologia e farmacologia com enfoque CTSA.**

Este produto almeja oferecer aos professores uma oportunidade de desenvolvimento de atividades teóricas voltadas à biotecnologia e farmacologia, especialmente na discussão ampliada sobre os efeitos do uso e do descarte de medicamentos no meio ambiente, com a intencionalidade da formação de sujeitos mais éticos, participantes e responsáveis na sociedade contemporânea.

Com relação à temática da biotecnologia, ela advém da experiência anterior da autora principal enquanto professora e pesquisadora, a partir da observação de que muitos alunos do Ensino Médio costumavam apresentar uma visão simplista das relações entre biotecnologia e farmacologia com aspectos sociais e ambientais. Nesse sentido, destaca-se a importância do desenvolvimento de uma proposta educacional fundamentada na perspectiva CTSA como contribuição para a formação de estudantes mais críticos e responsáveis na sociedade.

Por conseguinte, entende-se que ao discutir questões que relacionam Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente com os alunos, o aprendizado passa a conectar sua realidade com os saberes discutidos em aulas de disciplinas, tais como: as de ciências da natureza e outras de cunho técnico. Sendo assim, a educação CTSA preza por uma visão contundente no sentido de incorporar às aulas de ciências debates sobre aspectos ambientais, culturais, econômicos, éticos e políticos relativos à ciência e a tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Diante disso, este caderno docente é resultante das atividades desenvolvidas em 2017 com alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico em Meio Ambiente, pertencentes a um colégio estadual da cidade de Curitiba, Paraná. Essas atividades consistiram em:

- Questionário de levantamento prévio sobre biotecnologia;
- Leitura, interpretação de textos e roda de conversa voltada à poluição hídrica pelo uso e o despejo de fármacos;
- Aula expositiva e exibição de vídeos no tocante à história da biotecnologia com recorte para a indústria farmacêutica;
- Seminário de apresentação em grupo sobre medicamentos biológicos e sintéticos;
- Leitura, interpretação de textos e debate sobre as controvérsias do uso de hormônios e os riscos de desenvolvimento do câncer de mama;
- Questionário de conclusão relativo à biotecnologia e à farmacologia no cotidiano.

Cabe ressaltar portanto, que a última atividade encontra-se presente somente na sequência deste produto docente com o intuito de aprimorá-lo e findar as discussões com os estudantes, ou seja, o questionário de conclusão não foi incorporado na pesquisa, sua relevância passou a ser considerada porque ofereceria um segundo momento para vislumbrar o processo vivido.

RELAÇÕES CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS



A ciência, ao longo de sua história, esteve associada à imagem de um empreendimento neutro, autônomo e alheio às influências humanas, atada apenas ao intuito de explicar o funcionamento natural da vida. Essa visão associava ainda os cientistas a seres excepcionais, que usavam a lógica e a experiência como um método universal para a produção de conhecimento (PINHEIRO, 2005).

Com o passar dos tempos, outra perspectiva foi atribuída à ciência e a tecnologia pautada na concepção linear de progresso. Nela, os problemas do passado e do presente seriam resolvidos a partir de mais investimento científico, tecnológico e econômico, os quais poderiam resolver as questões sociais gerando maior bem-estar (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Segundo Santos e Mortimer (2001), não existe neutralidade científica nem tampouco a ciência é capaz de solucionar as inúmeras questões éticas e políticas contidas na sociedade. Por outro lado, surgiu a busca pela participação da sociedade em debates envolvendo a ciência e a tecnologia. Ao mesmo tempo, suas aplicações tornaram-se alvo de muitos debates éticos por considerar apenas o aspecto científico, sem incluir nele seus efeitos e aplicações no meio ambiente.

O movimento CTS surgiu a partir das críticas proferidas pela ambientalista Rachel Carson, a qual publicou o livro “Primavera Silenciosa” (Silent Spring), 1962, caracterizado historicamente pela denúncia pública contra a ciência e a tecnologia devido as “consequências sociais e ambientais” do uso do Dicloro difenil tricloro etano (DDT) como inseticida nas plantações que provocaram graves problemas para a saúde humana e para o meio ambiente (AULER; BAZZO, 2001; LINSINGEN, 2007; STRIEDER, 2012).

O enfoque CTS objetivou discutir e avaliar os aspectos críticos do desenvolvimento científico e tecnológico com relação as suas possíveis consequências sobre a sociedade. Simultaneamente, as contribuições filosóficas e sociológicas da ciência visaram evidenciar as questões pertinentes ao desenvolvimento científico e tecnológico (PINHEIRO, 2005).



Ainda no século XX, o movimento CTS passou a enfatizar as questões ambientais voltadas à Ciência e à Tecnologia, recebendo a sigla CTSA, com o intuito de discutir os problemas sociais e contribuir para a formação de cidadãos críticos (FARIAS; CARVALHO, 2007). Conforme Alves; Mion, Carvalho (2007), a educação CTSA permite aos estudantes se envolverem com os desequilíbrios ambientais, como parte de um processo de conscientização e

crítica sobre as aplicações da ciência e da tecnologia, no sentido de frear os danos ao meio ambiente.

Desta forma, adotamos para esse trabalho a sigla CTSA, por entender que esta pode levar a uma compreensão mais realista da ciência e da tecnologia por seus reflexos sobre a saúde humana, a biodiversidade e os recursos naturais, ou seja, não somente a ciência e a tecnologia podem afetar o meio ambiente, como também as ações inconsequentes na sociedade. Ao passo que a abordagem das questões CTSA pode possibilitar a construção de um conhecimento mais aprofundado sobre as degradações ambientais que poucos conheciam, conscientizando a sociedade sobre a importância da sua participação e decisão sobre a preservação ambiental (LINHARES; REIS, 2017).

Segundo Ricardo (2007), a educação com enfoque CTSA permite integrar os saberes educacionais juntamente com as questões problemáticas atuais da ciência e da tecnologia com o objetivo de conscientizar os sujeitos na busca de soluções e promover a tomada de decisão. Ele aponta ainda que adotar como ponto de partida os saberes da ciência e da tecnologia como referenciais aos saberes escolares permitem que surjam dúvidas a serem sanadas, além de proporcionar a busca por soluções em ações responsáveis frente a proteção do meio ambiente.

A educação CTSA pode assumir uma perspectiva pedagógica que objetiva a formação de cidadãos conscientes de seu papel social em assuntos referentes aos avanços contínuos da ciência e da tecnologia na atualidade. Assim, as transformações sociais podem ser iniciadas no ambiente educacional visando o fortalecimento da participação dos estudantes na resolução de problemas sociais de cunho científico e tecnológico (AKAHOSHI, 2012).

A próxima seção traz a abordagem da biotecnologia e da farmacologia no enfoque das relações CTSA, a partir do uso e do descarte de medicamentos



BIOTECNOLOGIA E FARMACOLOGIA NO ENFOQUE CTSA



A biotecnologia ao longo de sua história carregou consigo a imagem de um empreendimento autônomo e neutro, voltada à vitalidade e ao bem-estar social. Por sua vez, a biotecnologia aliou-se à farmacologia com o objetivo de conter em sua fórmula compostos químicos e/ou biológicos, com a finalidade profilática, paliativa ou de diagnóstico para o recobro da saúde. No entanto, essa união trouxe consigo problemas sociais como a automedicação, a dependência, provavelmente resultantes do aumento no consumo dos medicamentos e na aquisição de produtos desnecessários ou até mesmo prejudiciais à saúde. Por isso, a temática da biotecnologia e da farmacologia torna-se fundamental para o ensino de ciências, visto que por elas os estudantes podem analisar, debater, trocar experiências e conscientizar-se sobre seus problemas.

Somando-se a isso, a abordagem da biotecnologia e da farmacologia de natureza CTSA, propicia que os sujeitos possam avaliar os reflexos controversos que o uso dos fármacos pode trazer a sociedade. Além disso, a prática popular de despejo de sobras com medicamentos em lava bos, vasos sanitários ou junto ao lixo doméstico pode trazer problemas fisiológicos e reprodutivos à biota aquática. Nesse sentido, a temática sobre o uso e o descarte de fármacos pode ser incluída a educação CTSA, a qual tem o intuito de conscientizar os alunos sobre os assuntos controversos da ciência e da tecnologia, bem como analisar seus impactos adversos sobre a sociedade e o bem-estar do meio ambiente.

Segundo Pedretti (2008), o ensino de ciências crítico propicia que os alunos possam exercer suas habilidades e formar opiniões éticas e responsáveis sobre as práticas científicas e tecnológicas, examinando seus benefícios e custos potenciais para a sociedade e o meio ambiente. Assim, a fim de auxiliar na prática docente apresenta-se este Caderno que é composto por orientações organizadas a partir de uma sequência didática sobre a Biotecnologia e a Farmacologia no Enfoque CTSA, desenvolvida no Curso Profissionalizante em Meio Ambiente e no Ensino de Biologia e tem como objetivo desenvolver nos estudantes a consciência crítica e a tomada de decisão responsável na sociedade e na proteção do meio ambiente.

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



A sequência didática foi organizada com o intuito de contribuir para que os estudantes se posicionem de forma crítica e participativa sobre a temática da biotecnologia e a farmacologia fundamentada na perspectiva CTSA. Nesse sentido, as práticas adotadas para este caderno docente foram planejadas a partir da participação constante e ativa dos estudantes com conteúdo de biotecnologia, além das competências e o grau de conhecimento crítico esperado para cada atividade desenvolvida em sala de aula.

Quanto ao planejamento da sequência didática, que é pautada na temática da biotecnologia e das relações CTSA inerentes ao tema a proposta foi pensada e desenvolvida segundo a perspectiva dos “Três Momentos Pedagógicos” (DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2003). Assim, as atividades de pesquisa partem de uma abordagem crítica de educação que visa incluir a problematização científica, tecnológica, social e ambiental no contexto dos alunos. Os 3MP incluídos na sequência didática podem ser realizados da seguinte maneira:

O primeiro momento pedagógico (problematização inicial) está incluído nas aulas 1, 2 e 3, por meio de uma roda de conversa sobre os poluentes gerados pelo descarte de medicamentos no meio hídrico.

O segundo momento pedagógico (organização do conhecimento) propõe para as aulas 4 e 5, uma exposição dialogada relacionada à história da biotecnologia e sua inserção na indústria farmacêutica.

E o terceiro momento pedagógico (aplicação do conhecimento), concernente as aulas 6 a 10, visa possibilitar a realização de um seminário de apresentação em grupo no tocante à utilização de fármacos sintéticos e biológicos e, também, um debate fundamentado na questão do uso de anticoncepcionais propícios ao surgimento do Câncer de Mama.

Essas atividades totalizaram dez horas-aula, as quais buscam considerar a participação ativa dos estudantes nas ações da roda de conversa, exposição dialogada, seminário e debate. A seguir apresentam-se as etapas de organização da sequência didática.

ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



AULA 1	7
TEMA: A INTRODUÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NO COTIDIANO	
Atividade proposta: Questionário de levantamento prévio .	
AULA 2	9
TEMA: A POLUIÇÃO MEDICAMENTOSA NOS CORPOS HÍDRICOS	
Atividade proposta: Leitura e interpretação de artigos científicos sobre o uso e o descarte doméstico de fármacos no meio ambiente.	
AULA 3	18
TEMA: OS EFEITOS ADVERSOS DA POLUIÇÃO MEDICAMENTOSA SOBRE A FAUNA AQUÁTICA	
Atividade proposta: Roda de conversa sobre o descarte de medicamentos no meio ambiente, problemas e soluções.	
AULA 4	20
TEMA: CONHECENDO A HISTÓRIA DA BIOTECNOLOGIA	
Atividade Proposta 1: Dinâmica com a turma na forma de quiz para o preenchimento cronológico dos principais eventos que marcaram a história da Biotecnologia.	
Atividade Proposta 2: Exposição de conteúdo sobre a história da biotecnologia e as características específicas dos medicamentos biológicos e sintéticos.	
AULA 5	22
TEMA: A BIOTECNOLOGIA E A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA	
Atividade Proposta 1: Exibição de vídeos e suas respectivas perguntas sobre as normas de fabricação dos fármacos sintéticos, biológicos e a intercambialidade dos produtos genéricos, similares e tradicionais.	
AULA 6 e 7	25
TEMA: O USO DE MEDICAMENTOS SINTÉTICOS E BIOLÓGICOS A PARTIR DO ENFOQUE CTSA	
Atividade proposta: Apresentação de um seminário em grupo sobre o uso e os efeitos colaterais dos medicamentos à saúde humana e o meio ambiente.	
AULA 8	27
TEMA: AS PRINCIPAIS CONTROVÉRSIAS SOBRE O USO DE HORMÔNIOS ASSOCIADOS AO CÂNCER DE MAMA	
Atividade Proposta: Leitura dos artigos e elaboração de questões controversas sobre a ingestão de anticoncepcionais tradicionais e naturais associados as perspectivas de proteção à saúde pública.	
AULA 9	43
TEMA: AS POSSÍVEIS ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E A PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA	
Atividade proposta: Debate sobre a influência dos hormônios na saúde humana.	
AULA 10	44
TEMA: AS CONCLUSÕES RELACIONADAS À INSERÇÃO DA BIOTECNOLOGIA E DA FARMACOLOGIA NO COTIDIANO ATUAL.	
Atividade Proposta: Questionário de de conclusão.	
REFERÊNCIAS	48

AULA 1

TEMA: A INTRODUÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NO COTIDIANO

Atividade proposta:
Questionário de levantamento
prévio



Autor: PublicDomainPictures por Pixabay. Fonte:
<https://pixabay.com/pt/photos/microsc%C3%B3pio-slide-pesquisa-close-up-275984/>

Duração: 50 minutos

Recursos Materiais: Questionário

Objetivos de Aprendizagem: Identificar possibilidades de ensino-aprendizagem no ensino de biotecnologia.

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Para a primeira aula, você poderá elaborar um questionário de levantamento prévio com questões descritivas e de múltipla escolha, de modo que possa diagnosticar as percepções de cada um dos alunos em relação à biotecnologia no cotidiano e a prática de despejo de fármacos vencidos, frascos com sobras ou sem utilidade. A seguir, vamos apresentar um modelo de questionário sobre o tema proposto:



ATIVIDADE PROPOSTA AOS ALUNOS:

1) O que você compreende por biotecnologia? Cite três exemplos de produtos produzidos pela biotecnologia que fazem parte do seu cotidiano.

2) Na sua opinião, como a biotecnologia pode interferir na ciência e na tecnologia?

3) Coloque em ordem numérica de 0 a 3, sendo 3, para os medicamentos que você faz uso contínuo, 2 para os que usa às vezes, 1 para os que quase não utiliza, e 0 àqueles que nunca usou.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| a) () anticoncepcionais | g) () antivirais |
| b) () antibióticos | h) () reguladores endócrinos |
| c) () anticoagulantes | i) () antidepressivos |
| d) () antiinflamatórios | j) () inibidores de apetite |
| e) () analgésicos | k) () calmantes |
| f) () insulinas | l) () digestivos |

4) Marque um X em uma das alternativas. Como você ou outra pessoa faz o descarte de medicamentos vencidos e suas sobras.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| a) () no lixo comum | d) () nas farmácias |
| b) () nos postos de saúde | e) () no vaso sanitário |
| c) () nos hospitais | f) () na pia |

SUGESTÃO AO PROFESSOR:

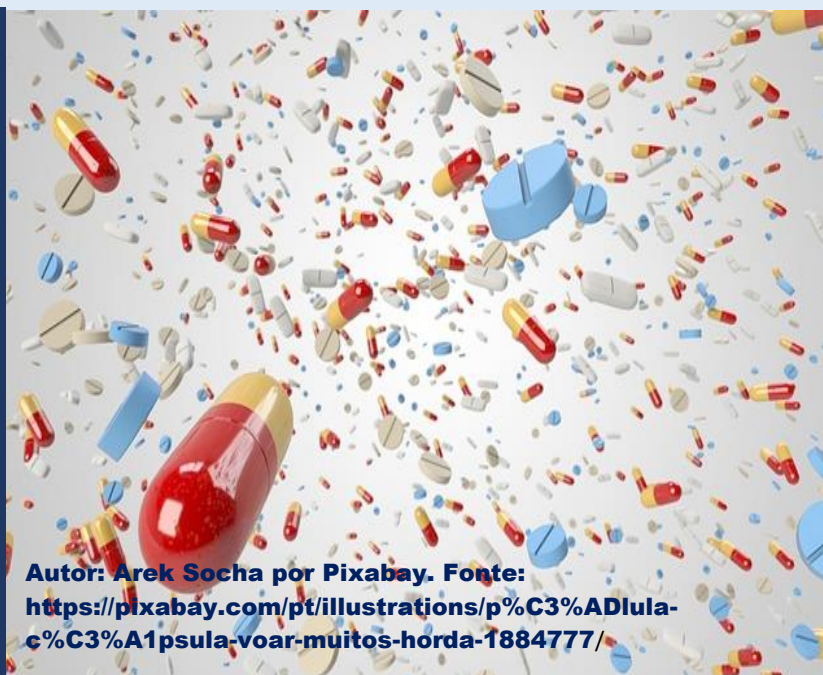


Após a realização da atividade, você poderá transcrever as respostas dos alunos na lousa com a finalidade de obter um primeiro diagnóstico dos integrantes da classe a respeito da biotecnologia e seus impactos sobre o meio ambiente. A prática será considerada satisfatória a partir da exposição dos argumentos orais e descritivos dos estudantes. A partir desse diagnóstico você poderá organizar e desenvolver as próximas aulas da sequência didática, conforme as características da turma.

AULA 2

TEMA: A POLUIÇÃO MEDICAMENTOSA NOS CORPOS HÍDRICOS

Atividade proposta: Leitura e interpretação de artigos científicos sobre o uso e o descarte doméstico de fármacos no meio ambiente.



Autor: Arek Socha por Pixabay. **Fonte:** <https://pixabay.com/pt/illustrations/p%C3%ADlula-c%C3%A1psula-voar-muitos-horda-1884777/>

Duração: 50 minutos

Recursos Materiais: Artigos para leitura:

- Qualidade da água, contaminação do solo e distúrbios em animais são alguns dos problemas causados pelo descarte inadequado de medicamentos (NORONHA, 2013);
- Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências (BILA; DEZOTTI, 2007)

Objetivos de Aprendizagem: Refletir sobre os impactos ambientais recorrentes do descarte de medicamentos.

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Caro professor, para a realização dessa atividade, sugere-se que os alunos sejam divididos em duplas para a prática da leitura, interpretação e transcrição dos pontos mais relevantes dos artigos científicos, os quais discutem sobre o uso e o descarte doméstico de medicamentos. Essa primeira análise do material entre as duplas visa facilitar a leitura aprofundada de todas as suas partes do texto.

Você pode apresentar algumas questões relacionadas ao tema mencionado no texto para que os alunos possam expor seus argumentos na roda de conversa, como por exemplo:

- Quais foram os tipos de fármacos poluentes mencionados no texto?
- Quais foram os efeitos colaterais do descarte de medicamentos no meio hídrico?

- c) Quais são as interferências sociais sobre a poluição medicamentosa?
- d) Como os alunos podem realizar o descarte adequado de medicamentos vencidos ou sem utilização?
- e) Quais são os impactos da biotecnologia e da indústria farmacêutica sobre o uso e o descarte de medicamentos no meio ambiente?

A seguir, apresentaremos os dois artigos propostos para essa aula:



MATERIAL DE LEITURA PARA OS ALUNOS:

a) Qualidade da água, contaminação do solo e distúrbios em animais são alguns dos problemas causados pelo descarte inadequado de medicamentos (NORONHA, 2013).

A preocupação com a preservação do meio ambiente ganha cada vez mais destaque em todo o mundo. Em se tratando de descarte de resíduos de medicamentos, estes podem apresentar componentes resistentes, de difícil decomposição, gerando contaminação e afetando animais e vegetais, além de impactar indiretamente a saúde do homem. Se o desconhecimento da população em relação a essa prática implica diretamente prejuízos ambientais como a contaminação dos solos, das águas dos mares, dos rios e lençóis freáticos, o que não dizer desse problema quando observado em proporções maiores, como no caso dos estabelecimentos farmacêuticos que, ao invés de unidades, descartam caixas e mais caixas de medicamentos?

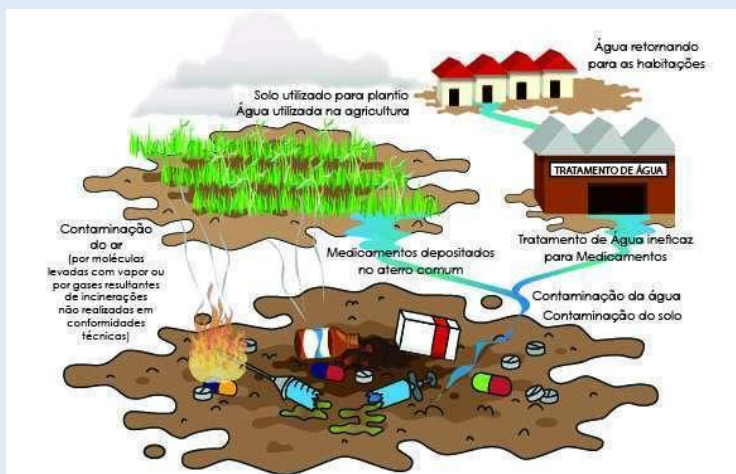
Apesar da Resolução 415/04 do Conselho Federal de Farmácia determinar que os farmacêuticos são profissionais responsáveis pela destinação adequada dos resíduos gerados pelos serviços de saúde, de acordo com o coordenador da Comissão Assessora de Resíduos e Gestão ambiental do CRF-SP, dr. Raphael Figueiredo, alguns farmacêuticos desconhecem a legislação que rege o estabelecimento onde atuam quanto ao descarte dos seus resíduos. *“Ele é o profissional conhecedor dos efeitos dos medicamentos e tem a obrigação de atentar aos cuidados necessários para o descarte desse tipo de resíduo.”*

Dr. Raphael chama a atenção para uma realidade positiva, já que o panorama está mudando. Para ele, a responsabilidade que o farmacêutico assume pelo estabelecimento deve ser a mesma com relação ao descarte de seu resíduo. *“Temos visto uma corrida dos estabelecimentos para o cumprimento da legislação, ou seja, a busca pelo gerenciamento de resíduos, mas, infelizmente ainda com o propósito de liberar licenças municipais e não relacionado à preocupação ambiental”.*

Todos os estabelecimentos de saúde são regulamentados pela RDC 306/2004 da Anvisa e pela Resolução 358/2005 do Conama, Conselho Nacional do Meio Ambiente. De acordo com as normas, todo estabelecimento gerador de resíduos dos serviços de Saúde (RSS) deve ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Esse plano deve contemplar desde a geração dos resíduos até a disposição final, incluindo ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Ambas as resoluções também classificam os resíduos e, de acordo com esta classificação, possuem uma forma correta de acondicionamento e de destinação final. *“A legislação brasileira é suficiente, mas infelizmente, falta fiscalização e bom senso por parte dos profissionais”*, diz dr. Raphael.

Interferência em homens e animais

Muitas pesquisas comprovam que a presença de hormônios na água, ou seja, os compostos sintéticos ou naturais que podem influenciar a atividade de organismos vivos e têm potencial para causar doenças como o câncer de mama ou ovário, ou até alterar e comprometer o sistema reprodutor de animais aquáticos.



Em meio a esse contexto, as portas das residências e outros estabelecimentos estão abertas à contaminação, já que as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) que existem nos municípios até conseguem eliminar resíduos sólidos e muitos metais pesados presentes na água, porém os compostos químicos presentes nos medicamentos resistem a este tratamento.

“Ainda observamos que muitos farmacêuticos descartam medicamentos nos vasos sanitários, no lixo comum ou também dentro das caixas coletoras de resíduos perfurocortantes. Estes resíduos são destinados geralmente à prefeitura e são tratados como resíduos infectantes (a própria caixa utilizada erradamente é a de infectante), depois são depositados em aterros, sendo que nem o tratamento nem a destinação final conseguem eliminar o material químico. Se todos os estabelecimentos descartassem seus resíduos corretamente como químicos, nós garantiríamos a inativação deste material”, afirma o dr. Raphael Figueiredo.

Como mudar a realidade?

A ação dos resíduos de medicamentos no meio ambiente advém da falta de informação dos próprios farmacêuticos e da sociedade. Um dos caminhos para evitar esses problemas e agir com responsabilidade é a assistência farmacêutica consciente. A devida orientação pode ser fundamental para evitar que o paciente utilize o medicamento de forma errada ou, até mesmo, para impedir a compra de medicamentos sem necessidade, o que contribui para aumentar a geração de resíduo.



MATERIAL DE LEITURA PARA OS ALUNOS:

b) Desreguladores Endócrinos no Meio Ambiente: Efeitos e Conseqüências (BILA; DEZOTTI, 2007)

Atualmente, um dos tópicos mais relevantes na química ambiental é a qualidade da água. A preocupação com micropoluentes – poluentes que estão presentes no meio ambiente em concentrações na ordem de $\mu\text{g L}^{-1}$ e ng L^{-1} – tem aumentado expressivamente nos últimos anos. Fármacos, desreguladores endócrinos e poluentes orgânicos persistentes (POP) são classes de substâncias muito investigadas devido, principalmente, aos seus efeitos no meio ambiente. Uma grande preocupação relacionada a essas classes de substâncias é que podem produzir efeitos adversos aos organismos expostos em concentrações realmente muito baixas.

Há grande interesse científico em um grupo de substâncias químicas presentes no meio ambiente que podem interferir no sistema endócrino de humanos e outros animais e, com isso, afetar a saúde, o crescimento e a reprodução. Essas substâncias são conhecidas como Desreguladores Endócrinos.

Em seres humanos e animais a desregulação endócrina é um mecanismo de efeito relacionado ao funcionamento do sistema endócrino. Segundo a União Européia (UE), os desreguladores endócrinos podem: danificar diretamente um órgão endócrino; alterar diretamente a função de um órgão endócrino; interagir com um receptor de hormônios ou, alterar o metabolismo de um hormônio em um órgão endócrino.

A origem da hipótese da ação dos desreguladores endócrinos deve-se a acontecimentos importantes, tais como, o aparecimento de câncer no sistema reprodutivo de filhas de mulheres que usaram DES (dietilestilbestrol) na gravidez, entre os anos de 1940 a 19702; anomalias no sistema reprodutivo observadas em jacarés que habitavam um lago na Flórida contaminado com o pesticida DDT e seu metabólito DDE3 e um estudo na Dinamarca que relata o declínio da qualidade do sêmen de homens durante aproximadamente 50 anos, entre os anos de 1938 e 19904.

Atualmente, as maiores preocupações em relação à exposição de humanos e outros animais aos desreguladores endócrinos são: se essas substâncias podem produzir efeitos tóxicos em baixas concentrações; quais substâncias estão associadas aos efeitos tóxicos a baixas concentrações; se essas substâncias estão presentes em concentrações ambientalmente

relevantes que possam ser uma ameaça à saúde de humanos e animais; se existe uma concentração limiar abaixo da qual essas substâncias químicas podem ser consideradas como seguras; se os novos tipos de ensaios, usados para prever os efeitos causados em organismos expostos, podem realmente fornecer ferramentas para o entendimento do mecanismo de ação dessas substâncias e, se esses ensaios podem ser facilmente usados em larga escala para monitorar seus efeitos no meio ambiente.

Várias são as substâncias que possuem a capacidade de afetar o sistema endócrino, tais como, substâncias sintéticas (alquilfenóis, pesticidas, ftalatos, policlorados de bifenilas (PCD), bisfenol A, substâncias farmacêuticas, entre outras) e substâncias naturais (estrogênios naturais e fitoestrogênios).

Devido à dificuldade de identificação desses micropoluentes no meio ambiente, muitos métodos analíticos foram desenvolvidos para detectar e quantificar essas substâncias em matrizes ambientais complexas, tais como águas superficiais e subterrâneas, esgoto doméstico, efluentes de ETE, sedimentos marinhos, solo e lodo biológico. Adicionalmente, a necessidade de se conhecer os efeitos potenciais dos desreguladores endócrinos tem conduzido a uma demanda por métodos de ensaios *in vitro* e *in vivo* para identificar os efeitos biológicos de uma grande variedade de substâncias naturais e sintéticas presentes no meio ambiente.

O comportamento dos desreguladores endócrinos nas ETE, solo e sedimentos marinhos tem sido investigado, bem como seu transporte e destino no meio ambiente⁵⁻¹². O conhecimento do destino e dos processos de transporte desses poluentes no meio ambiente é essencial para avaliar seus impactos potenciais no solo e águas naturais.

Vários consórcios foram criados em todo o mundo com o objetivo de avaliar a complexa situação dos desreguladores endócrinos, e são exemplos da crescente preocupação mundial com essas substâncias. Diversos assuntos são abordados e investigados, tais como o monitoramento de substâncias estrogênicas em amostras de águas naturais (ARCEM – “Austrian Research Cooperation on Endocrine Modulators”); a validação dos métodos de ensaios que determinam as substâncias com potencial de desregulação endócrina (EDSTAC – “Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisory Committee”, EDTA – “Endocrine Disrupter Testing and Assessment Task Force”); a identificação e caracterização de todos os efeitos relatados (EDSP – “Environmental Disruptor Screening Program” e programa COMPREHEND – “Community Programme of Research on Endocrine Disrupters and Environmental Hormones”; CSTE – “Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment”); organização do conhecimento científico disponível sobre os desreguladores endócrinos (SPEED’98/JEA – “Exogenous Endocrine Disrupting Chemical Task Force” e COM – “Community Strategy for Endocrine Disrupters”), entre outros.

A presença de desreguladores endócrinos em estações de tratamento de esgoto e em fontes de água potável demonstra que é necessária uma avaliação dos processos de tratamento envolvidos com respeito à eficiência de remoção dessas substâncias. Os processos oxidativos (O₃/H₂O₂, fotocatalise com TiO₂, H₂O₂/UV) e a ozonização são tecnologias bastante promissoras para a oxidação dessas substâncias no tratamento de água e esgoto doméstico¹³⁻¹⁵. Outros tratamentos também foram investigados, tais como, cloração, filtração em carvão ativado, processos com membranas de nanofiltração (NF) e osmose reversa (OR), entre outros.

No entanto, o conhecimento dos subprodutos desses compostos, bem como a avaliação dos seus efeitos são extremamente importantes. O foco principal da eliminação dos

desreguladores endócrinos do meio ambiente deve levar em conta, principalmente, a remoção de sua atividade biológica.

MEIOS DE EXPOSIÇÃO AOS DESREGULADORES ENDÓCRINOS

Toneladas de substâncias sintéticas e naturais são lançadas anualmente no meio ambiente, das quais, um número considerável é de desreguladores endócrinos. Além de serem associados aos efeitos no sistema endócrino, alguns são também persistentes, lipofílicos, bioacumulativos e têm baixa pressão de vapor, o que facilita a dispersão e difusão no meio ambiente.

A exposição aos desreguladores endócrinos pode ocorrer sob diferentes formas, como através do contato direto no local de trabalho ou em casa, ou indireto através da ingestão de água, ar ou alimentos contaminados e ao contato com o solo. Uma das maiores exposições da população aos desreguladores endócrinos é através da ingestão de alimentos contaminados. No caso dos seres humanos estima-se que mais de 90% dessas substâncias ambientais são absorvidos por via digestiva, principalmente através de alimentos contaminados⁶¹.

Alguns desreguladores endócrinos são solúveis em gordura, assim, altos níveis podem estar presentes em carne, peixe, ovos e derivados do leite. Hartmann *et al.*⁶⁹ relataram a ocorrência de hormônios sexuais (17 β -estradiol, estrona, testosterona e progesterona) em carnes (gado, porco, aves, peixe), leite e seus derivados,

ovos e plantas (gramíneas e leguminosas). A contaminação de alimentos também pode vir do fato de que alguns hormônios são aplicados na criação de animais e consumidos na alimentação humana, contudo, em grande parte dos países essa prática está proibida⁷⁰.

A exposição também pode vir de pesticidas residuais que contaminam frutas, vegetais e em baixas concentrações a água potável. Junto com alguns pesticidas também podem estar presentes o nonilfenol e seus etoxilados, que são usados na formulação de alguns pesticidas. Outras fontes de exposição direta dos alquilfenóis são através do uso de produtos pessoais, como maquiagem, cremes, produtos para cabelo e banho².

O bisfenol A é usado em revestimento de algumas latas de alimentos, enquanto os ftalatos são encontrados em outras embalagens de alimentos e em brinquedos infantis⁷¹. Estudos demonstram que resíduos de bisfenol A podem ser encontrados em alguns alimentos humanos devido a sua migração das embalagens^{55,72}. Por ter uso doméstico e industrial, o bisfenol A também pode ser encontrado no esgoto doméstico, efluente e lodo biológico de ETE⁵⁶. Ambos, bisfenol A e ftalatos, podem ser lançados no meio ambiente durante o processo de produção e pela lixiviação dos produtos finais.

OCORRÊNCIA DE DESREGULADORES ENDÓCRINOS NO MEIO AMBIENTE

O monitoramento da presença de DE no meio ambiente tem sido realizado em uma grande variedade de estudos em todo mundo. No ambiente aquático, essas substâncias são encontradas nas águas superficiais e de subsolo, sedimentos marinhos, solo, efluentes e lodo biológico das ETE e água potável. São continuamente introduzidos no meio ambiente em

concentrações detectáveis e podem afetar a qualidade da água, a saúde dos ecossistemas e, potencialmente, impactar o suprimento de água potável.

Os efluentes de ETE são importantes fontes de lançamento de substâncias estrogênicas no ambiente aquático. Desbrow *et al.*²⁰ e Jobling *et al.*⁷⁸ demonstraram que os estrogênios naturais (17 β - estradiol e estrona) e sintético (17 α -etinilestradiol) são responsáveis pela maior parte da atividade estrogênica detectada em efluentes de ETE no Reino Unido. A atividade estrogênica também foi detectada em efluentes de ETE da Alemanha Suécia e Reino Unido.

Os estrogênios estrona, 17 β -estradiol e 17 α -etinilestradiol recebem uma atenção especial, pois são continuamente e diariamente excretados no esgoto e não são completamente removidos nas ETE^{11,12}. Com isso, são lançados continuamente nos sistemas aquáticos e podem ser encontrados nas águas superficiais, muitas vezes usadas como

suprimento de água potável. Como os processos convencionais de tratamento de água não removem totalmente esses micropoluentes⁷⁸, um risco constante é imposto aos humanos e às espécies animais. Os estrogênios naturais são excretados na urina por mulheres, animais fêmeas e, em menor quantidade, por homens na forma de conjugados

polares inativos, predominantemente como glucuronídeos e sulfatos. Porém, estudos demonstram que esses estrogênios são encontrados nas ETE na forma livre, sugerindo que ocorrem reações de transformação dessas substâncias durante o processo de tratamento na ETE¹¹. Johnson *et al.* revisaram as quantidades diárias

excretadas dos estrogênios naturais 17 β -estradiol, estrona, estriol e a quantidade de 17 α -etinilestradiol nas pílulas orais contraceptivas e estimaram as excreções diárias de estrogênios por humanos.

No Brasil em 1997, Ternes *et al.* realizaram o monitoramento de estrogênios naturais e do contraceptivo sintético, 17 α -etinilestradiol, na ETE da Penha/RJ. No esgoto doméstico, os estrogênios 17 β -estradiol e estrona foram detectados em concentrações de 0,021 e 0,04 $\mu\text{g L}^{-1}$, respectivamente. As taxas de remoção de estrona observadas foram de 67% para o efluente tratado em filtro biológico e 83% para o efluente tratado pelo processo de lodos ativados. Para o 17 β -estradiol, estas taxas foram de 92 e 99,9% para o efluente tratado em filtro biológico e para o efluente tratado pelo processo de lodos ativados, respectivamente.

Para o estrogênio contraceptivo 17 α -etinilestradiol, as taxas de remoção na ETE foram de 64 e 78% para o efluente do filtro biológico e para o efluente do tanque de lodos ativados. A Tabela 4 apresenta as remoções de estrogênios monitoradas por Ternes *et al.*¹¹ na ETE da Penha/RJ.

Efeitos relatados em humanos

Uma variedade de substâncias químicas é suspeita de causar efeitos adversos na saúde humana, resultando em alterações no sistema endócrino, incluindo efeitos no sistema reprodutivo feminino (diferenciação sexual, função dos ovários, aumento no risco de câncer de mama e de vagina, ovários policísticos e endometriose) e no sistema reprodutivo masculino (redução na produção de esperma, aumento do risco de câncer testicular e de próstata, infertilidade e alterações nos níveis hormonais da tireóide). Esses e outros efeitos foram revisados em alguns estudos.

No que diz respeito aos efeitos na saúde humana, o Comitê Científico da Toxicidade, Ecotoxicidade e Ambiente concluiu que há relação entre alguns desreguladores endócrinos e alterações na saúde humana, como o câncer de testículo, de mama e de próstata, o declínio das taxas de espermatozoides, deformidades dos órgãos reprodutivos e disfunção da tireóide.

Os esteróides podem, em alguns casos, estar envolvidos na iniciação de um tumor e induzirem eventos críticos na “progressão” maligna destes cânceres. Alguns tipos de câncer podem estar ligados à exposição inadequada e/ou prolongada a hormônios endógenos ou substâncias estrogênicas. A proliferação celular aumenta devido à indução de estrogênios, o que leva ao aumento da probabilidade de ocorrerem mutações durante a síntese de DNA.

O desenvolvimento e as funções do sistema reprodutivo feminino dependem do balanço e das concentrações dos hormônios (estrogênios, andrógenos e tireoidianos), assim, uma disfunção no sistema endócrino pode resultar em algumas anomalias, tais como, irregularidades no ciclo menstrual, prejuízos na fertilidade, endometriose e ovários policísticos.

Sabe-se que os desreguladores endócrinos têm a capacidade de modular ou alterar a intensidade dos hormônios, no entanto, resta saber se essas substâncias podem realmente afetar as funções do sistema reprodutivo feminino. Contudo, alguns fatos demonstram que isso pode realmente ocorrer, como por ex., o uso de DES em mulheres grávidas na década de 70 e no desenvolvimento de anomalias no sistema reprodutivo feminino de meninas nascidas de mães que fizeram uso desse medicamento, tais como, câncer vaginal, gravidez anormal e redução na fertilidade. Este fato é, sem dúvida, uma evidência dos efeitos à exposição aos desreguladores endócrinos.

Efeitos em fetos ou espécies jovens

Durante estágios prematuros da vida, na fase fetal e no desenvolvimento jovem, os hormônios são os principais responsáveis pelo controle e desenvolvimento de alguns tecidos e órgãos, incluindo os sistemas reprodutivo, imunológico e nervoso. As crianças e animais jovens são as espécies que apresentam os maiores riscos quando expostos aos desreguladores endócrinos, pois, durante este estágio crítico de desenvolvimento, desequilíbrios hormonais podem acarretar problemas que podem ser pronunciados mais tarde. Como

o desenvolvimento dos sistemas reprodutivos feminino e masculino ocorre na fase fetal, as anomalias podem estar relacionadas ao aumento da exposição de substâncias estrogênicas *in utero*.

Durante seu desenvolvimento, o feto é particularmente vulnerável a flutuações hormonais. A exposição a baixas concentrações de hormônios endógenos pode resultar em mudanças fisiológicas permanentes, que não são observadas em adultos quando expostos aos mesmos níveis¹³⁹. A exposição a essas substâncias durante o desenvolvimento embrionário pode induzir tanto efeitos catastróficos (mortalidade e câncer) quanto efeitos sutis (mudança nas funções das enzimas), que são capazes de desorganizar a diferenciação das células e órgãos.

Algumas disfunções sexuais são verificadas em recém-nascidos cujas mães tiveram contato com substâncias suspeitas de serem desreguladores endócrinos. Alguns efeitos relatados dessas substâncias podem afetar não só os indivíduos expostos, como também a população ou (sub) população a que pertencem, pelos efeitos propagados na sua descendência.

TRATAMENTOS APLICADOS NA REMOÇÃO DE DESREGULADORES ENDÓCRINOS EM SISTEMAS AQUOSOS

Atualmente, a presença de micropoluentes na água que podem causar danos à saúde humana e de animais é uma preocupação mundial. Tecnologias de tratamentos que podem eficientemente remover esses poluentes têm sido bastante investigadas. No entanto, não só sua eliminação, mas também a destruição do seu efeito potencial deve ser alcançada.

Uma avaliação da eficiência de remoção desses poluentes pelos processos de tratamento empregados nas plantas de tratamento de água potável e de esgoto doméstico é necessária. Estudos mostram que esses micropoluentes não são completamente removidos pelos processos convencionais de tratamento empregados nessas estações. Assim, outros processos de tratamento estão sendo investigados.

Novos processos de tratamento de efluentes devem ser desenvolvidos, visando um baixo nível de descarte de poluentes. Neste sentido, os processos oxidativos vêm ganhando atenção no tratamento de efluentes industriais e domésticos, bem como no tratamento de água potável¹⁴⁷⁻¹⁴⁹. Recentes estudos mostram que os processos oxidativos, tais como, ozonização e os POA são tecnologias promissoras na remoção desses micropoluentes no tratamento de água potável ou de outros sistemas aquosos. Outros tratamentos também foram investigados na remoção de desreguladores endócrinos em sistemas aquosos, como, filtração em carvão ativado, processos com membranas de nanofiltração (NF) e osmose reversa (OR), cloração, entre outros.

OBSERVAÇÕES AO PROFESSOR:

Essas foram algumas partes selecionadas do artigo anterior: Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. Caso considere necessário você poderá acessá-lo na íntegra a partir do link: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000300027.

SUGESTÕES AO PROFESSOR:



Durante a realização da atividade de leitura dos textos sobre a poluição medicamentosa, é importante que os estudantes façam anotações em seu caderno sobre os pontos que mais lhes chamarem à atenção, para que na próxima aula possam apresentar suas críticas, dúvidas e sugestões para toda a turma na prática da roda de conversa. Além disso, você poderá aproveitar esse momento para verificar as descrições feitas pelos alunos, como também compreender de maneira particular as concepções de cada um deles, em relação à biotecnologia e as consequências do descarte doméstico de medicamentos no ambiente hídrico.

AULA 3

TEMA: OS EFEITOS ADVERSOS DA POLUIÇÃO MEDICAMENTOSA SOBRE A FAUNA AQUÁTICA

Atividade proposta: Roda de conversa sobre o descarte de medicamentos no meio ambiente, problemas e soluções



Duração: 50 minutos

Materiais Didáticos: artigos para subsídios educacionais na roda de conversa:

- Qualidade da água, contaminação do solo e distúrbios em animais são alguns dos problemas causados pelo descarte inadequado de medicamentos (NORONHA, 2013) e
- Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências (BILA; DEZOTTI, 2007).

Objetivos de aprendizagem: Envolver os alunos em um momento de partilha de opiniões, desabafo e experiências uma vez que preza pelo exercício de escuta e fala sobre o tema.

SUGESTÕES AO PROFESSOR:



Prezado professor, nessa aula você poderá solicitar que toda a turma, de maneira ordenada, forme um círculo para a prática da roda de conversa, depois disso, cada dupla apresentará suas anotações (baseadas nos artigos científicos da aula 2) para toda classe.

Durante a realização da atividade roda de conversa, é essencial que você permita que cada dupla exponha suas colocações, além disso, esse será o momento ideal para que você faça-lhes interrogações a respeito do uso e do descarte de fármacos no meio hídrico. Assim, a atividade educacional será considerada satisfatória se houver reflexão engajada, por críticas, sugestões e alternativas propostas pelos alunos a respeito do problema apresentado.

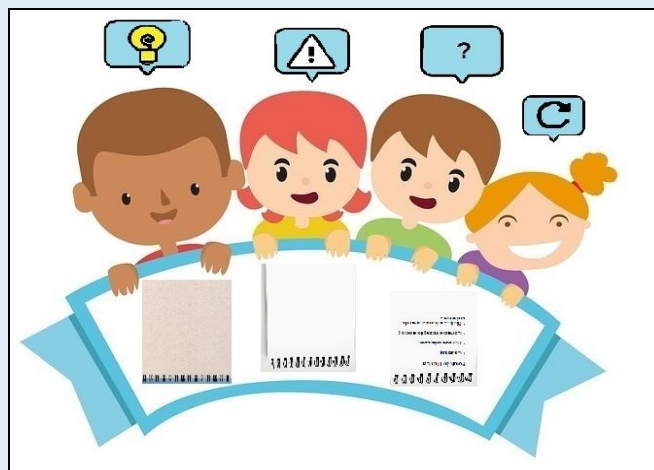


Fig: Roda de Conversa. Autor: Kidaha por Pixabay.
Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/criancas-clipart-bonitinho-projeto-2782666/>



Após a roda de conversa, você poderá fazer anotações no quadro resgastando as perguntas sugeridas na aula passada sobre o artigo, as quais visam compartilhar argumentos comuns e individuais dos alunos para o grande grupo.



Fonte: Kidaha por Pixabay
Link: <https://pixabay.com/da/illustrations/l%C3%A6rer-tavle-underviser-2799822>.

AULA 4

TEMA: CONHECENDO A HISTÓRIA DA BIOTECNOLOGIA

Atividade Proposta 1: Dinâmica com a turma na forma de quiz para o preenchimento cronológico dos principais eventos que marcaram a história da Biotecnologia.

Atividade Proposta 2: Exposição de conteúdo sobre a história da biotecnologia e as características específicas dos medicamentos biológicos e sintéticos.



Autor: [backgrounds.net](https://www.freepptbackgrounds.net/).

Fonte: <https://www.freepptbackgrounds.net/3d-graphics/science-laboratory-presentation>.

Duração: 50 minutos

Materiais Didáticos: Aparelho de multimídia com a dinâmica do quiz e a utilização de slides sobre a história da biotecnologia.

Objetivos de Aprendizagem: Compreender eventos marcantes na história da biotecnologia.

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Professor, para a realização dessa quarta aula você tem a possibilidade de envolver os estudantes em uma **dinâmica na forma de quiz**, na qual eles o ajudarão a preencher um questionário com respostas na ordem cronológica dos eventos que marcaram a história da biotecnologia. Nesse caso, primeiramente você apresentará a atividade dando-lhes um tempo de mais ou menos 15 minutos para o término da atividade, depois disso, poderá fazer a correção dos exercícios com os alunos, logo abaixo apresentaremos um modelo para essa atividade proposta.



ATIVIDADE PROPOSTA 1: Dinâmica do Quiz sobre a história da biotecnologia

Caro aluno, nessa atividade você deverá numerar em ordem cronológica, de 1 à 11 para os principais eventos da biotecnologia descritos abaixo:

()	Início da Produção de bebidas alcoólicas (Sumérios e babilônicos)
()	Início dos estudos de Stanley Choen, Annie Chang e Herbert Boyer os quais usaram setores de DNA viral e DNA genes como fonte de resistência a antibióticos.
()	Início dos estudos de Kary Mullis e outros voltados a técnica de PCR (reações polimerase em cadeia). A PCR permite amplificar o material genético em tubos de ensaio.
()	Liberação comercial para produção de produtos farmacêuticos como vacinas orais e produtos especializados como plástico biodegradável.
()	Panificação e bebidas fermentadas (egípcios e gregos)
()	O primeiro sequenciamento de um organismo vivo diferente de vírus é concluído para a bactéria <i>Hemophilus influenzae</i> . Técnica utilizada como forma de terapia gênica contra o câncer.
()	Surgimento da Penicilina (antibióticos voltados a doenças como a pneumonia, sífilis, gonorreia, febre reumática e tuberculose).
()	Surgimento da fermentação bacteriana (Louis Pasteur)
()	Produção de Insulina recombinante humana. Inserção de DNA humano em uma célula hospede.
()	Surgimento do primeiro medicamento sintético, o Ácido acetil salicílico (AAS).
()	O nascimento do primeiro mamífero geneticamente modificado que veio a público, chamada de Dolly.

Autor: adaptado de KORRES; AQUJE, COMARÚ (2014).



SUGESTÕES PARA AO PROFESSOR - ATIVIDADE PROPOSTA 2:

Exposição de conteúdo sobre a história da biotecnologia e as características dos medicamentos biológicos e sintéticos.

Caro professor, para a realização dessa atividade você poderá utilizar tanto slides, quanto a lousa, para discorrer de maneira dialogada com os alunos no tocante aos eventos históricos da biotecnologia e seus cientistas, a exemplo de: Alexandre Fleming (médico e bacteriologista), que estudou a Penicilina; George Khler (biólogo) e César Milsteins (biomédico), devido à produção dos anticorpos monoclonais aplicados principalmente no combate do câncer . Sugere-se também tratar sobre os atuais centros de pesquisas científicas nacionais, como a: FIOCRUZ, o Instituto Butantã e a Tecpar, os quais são voltados à descoberta de fármacos biológicos. E para findar essa aula, recomenda-se abordar com os estudantes a questão dos medicamentos sintéticos apresentado-lhes os líderes mundiais da indústria farmacêutica, suas características profiláticas e seus efeitos colaterais sobre a saúde humana.

AULA 5

TEMA: A BIOTECNOLOGIA E A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Atividade Proposta 1: Exibição de vídeos e suas respectivas perguntas sobre as normas de fabricação dos fármacos sintéticos, biológicos e a intercambialidade dos produtos genéricos, similares e tradicionais.

Autor: **PublicDomainPictures** por **Pixabay**
Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/teste-tubo-laborat%C3%B3rio-m%C3%A9dica->

Duração: 50 minutos

Materiais Didáticos: Aparelho de multimídia para exposição de vídeos sobre a biotecnologia e a indústria farmacêutica.

Objetivos de Aprendizagem: Compreender sobre a biotecnologia, bem como sua relevância na indústria farmacêutica, no tocante aos medicamentos biológicos e sintéticos.

SUGESTÃO AO PROFESSOR - ATIVIDADE PROPOSTA 1:



Caro professor, essa atividade educacional visa levar os alunos à compreender sobre a especificidade da biotecnologia e da indústria farmacêutica pela produção de medicamentos biológicos e sintéticos. Para isso, recomenda-se que você elabore, com antecedência, algumas perguntas sobre o vídeo para que durante sua exibição os alunos possam ir respondendo-as. Seguem abaixo algumas sugestões de vídeos, bem como suas questões, a saber:

(a) Curiosidades, como os remédios são fabricados?



Curiosidades - Como remédios são fabricados? [Ao Cubo 31/07/14]

26,594 views

275 16 SHARE SAVE ...

- 1) Quando surgiram os primeiros medicamentos sintéticos? E quais são os principais processos que podem envolver a produção de um novo medicamento?
- 2) Quais são os objetivos da fase pré-clínica e clínica de desenvolvimento de um medicamento?
- 3) Qual é o órgão público responsável pela aprovação ou a proibição de um medicamento para o consumo?
- 4) Quais os profissionais envolvidos nos testes para a validação de um novo medicamento?
- 5) Quais são as medidas de segurança para o consumo e a produção de um medicamento?

b) Medicamentos biológico: Série Educação farmacêutica em Oncologia



- 1) O que são medicamentos biológicos?
- 2) Quais são as características dos seguintes medicamentos:
 - a) alérgicos e anticorpos monoclonais
 - b) biomedicamentos e hemoderivados?
 - c) probióticos e vacinas?
- 3) Como podemos definir a imunogenicidade e medicamentos sintéticos e biossimilares?

Fonte: You Tube- Tv Saúde Brasil

c) Intercambialidade: a substituição de medicamentos com segurança.



- 1) O que é intercambialidade de medicamentos?
- 2) Como podemos definir:
 - a) medicamento de referência
 - b) medicamento genérico
 - c) medicamento similar
 - d) medicamentos fitoterápicos
 - d) medicamentos biológicos
 - e) vitaminas
- 3) Como podemos substituir um medicamento com segurança?

Fonte: You Tube- Aché Laboratórios

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Após a exibição dos vídeos, você poderá fazer a correção das questões, e assim, esclarecer possíveis dúvidas dos alunos sobre o tema proposto. A atividade educacional será considerada satisfatória se houver a reflexão engajada a respeito da biotecnologia e a diferença entre medicamentos sintéticos e biológicos.

AULA 6 E 7

TEMA: O USO DE MEDICAMENTOS SINTÉTICOS E BIOLÓGICOS A PARTIR DO ENFOQUE CTSA

Atividade proposta: Apresentação de um seminário em grupo sobre o uso e os efeitos colaterais dos medicamentos à saúde humana e o meio ambiente



Autor: Arek Socha por Pixabay.

Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/seringa-p%C3%ADlula-c%C3%A1psula-morfina-1884784/>

Duração: 100 minutos.

Materiais Didáticos: Aparelho de multimídia com uso de slides para apresentação de seminários sobre medicamentos, envolvendo a classificação e utilização de medicamentos sintéticos e biológicos.

Objetivos de Aprendizagem: Elaborar argumentos críticos sobre o uso de medicamentos e a indústria farmacêutica.

SUGESTÕES AO PROFESSOR REFERENTES À ATIVIDADE PROPOSTA :



Prezado professor, o seminário visa propiciar aos estudantes à investigação de questões científicas e tecnológicas da biotecnologia, muitas vezes desconhecidas, as quais serão pesquisadas e proferidas publicamente para toda a classe.

Para a organização do seminário indica-se que eles sejam reunidos em 8 grupos, com cerca de 5 integrantes cada, os quais pode ser de acordo com a questão dos medicamentos biológicos e sintéticos presentes abaixo, bem como sua origem, características, efeitos colaterais sobre a saúde humana e impactos no meio ambiente:

- 1) Hormônios e Insulinas;
- 2) Hemofílicos e Anticorpos monoclonais;
- 3) Analgésicos, Antialérgicos;
- 4) Reguladores endócrinos e inibidores de apetite;
- 5) Vacinas e anticoagulantes;
- 6) Antibióticos e Antitérmicos,
- 7) Antidepressivos e calmantes;
- 8) Anti-inflamatórios e digestivos,

Modelo de apresentação de um grupo no seminário:

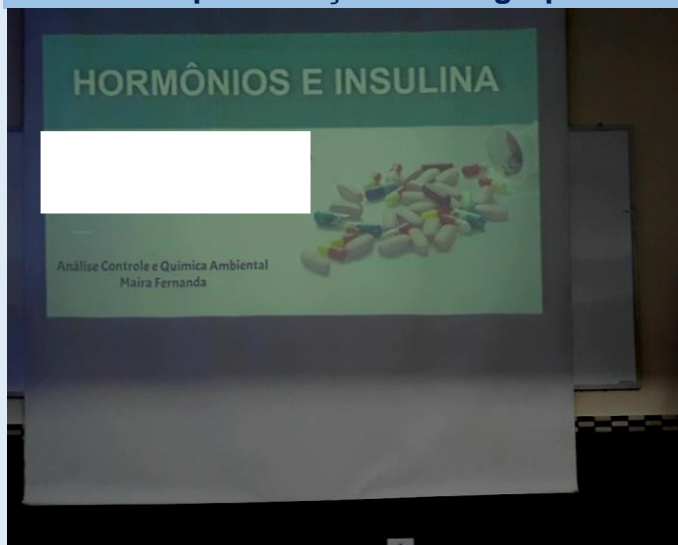


Fig 1: Tema apresentado pelo grupo 1.

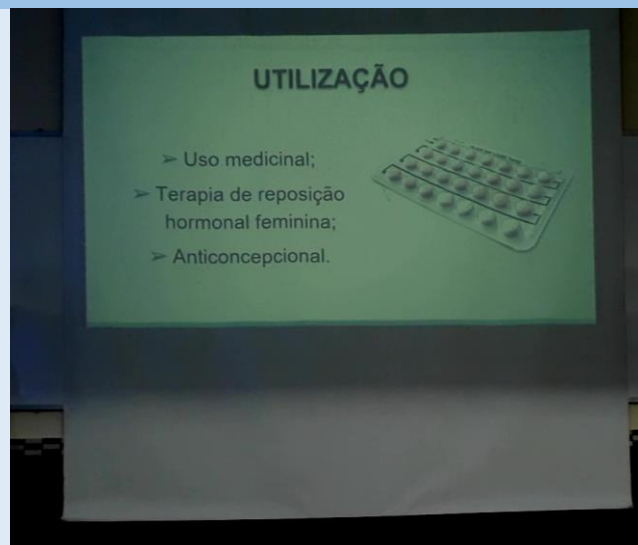


Fig 2: Apresentação sobre a utilização dos hormônios.

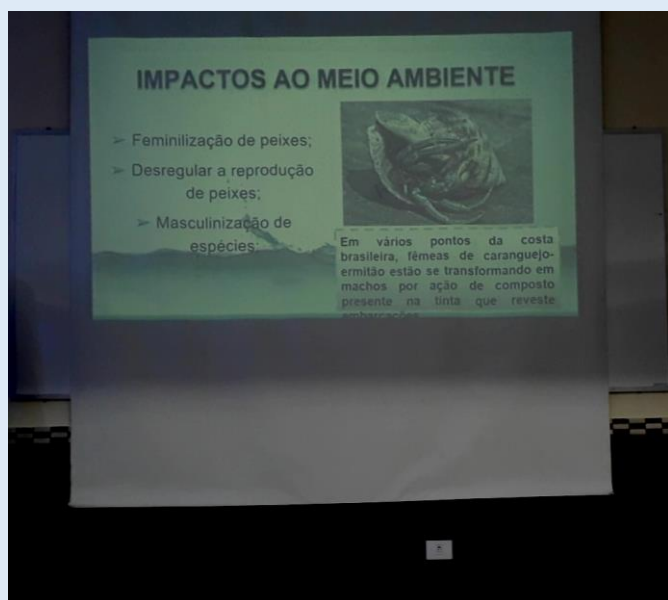


Fig 3: Apresentação do grupo 1, sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de hormônios.

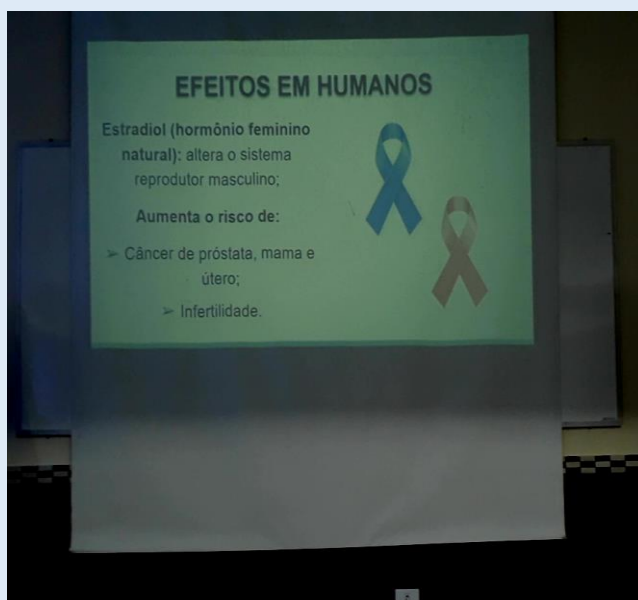


Fig 4: Apresentação do grupo 1, sobre os efeitos colaterais dos anticoncepcionais

SUGESTÕES AO PROFESSOR:

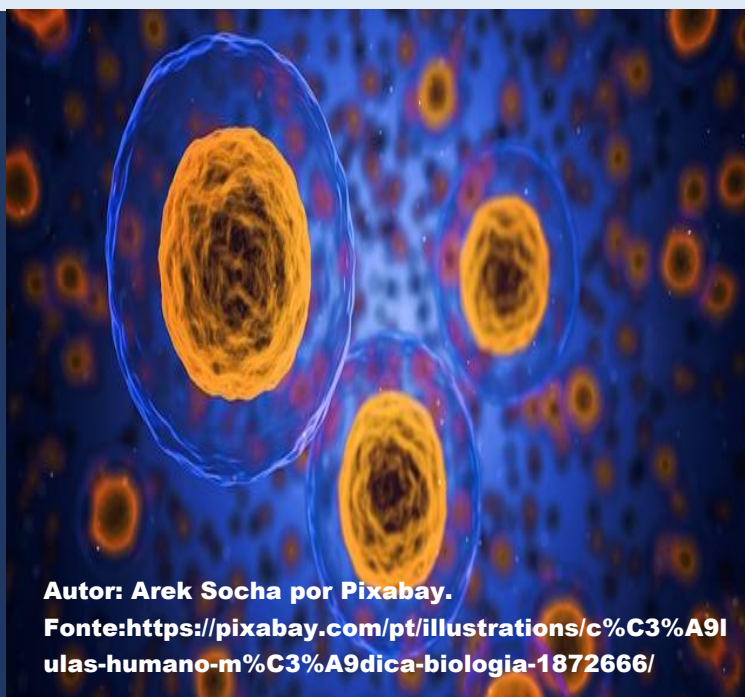


Você poderá solicitar que os alunos façam anotações da apresentação dos outros colegas. Além disso, é importante que ao término da exposição de cada uma das equipes, seja realizado um momento de indagações para ela, com o intuito de solucionar eventuais ambiguidades sobre o assunto. O seminário, por sua vez, será considerado satisfatório se os estudantes argumentarem de maneira mais crítica e responsável sobre o uso e o descarte de medicamentos sintéticos e biológicos.

AULA 8

TEMA: AS PRINCIPAIS CONTROVÉRSIAS SOBRE O USO DE HORMÔNIOS ASSOCIADOS AO CÂNCER DE MAMA

Atividade Proposta: Leitura dos artigos e a elaboração de questões controversas sobre a ingestão de anticoncepcionais tradicionais e naturais associados as perspectivas de proteção à saúde pública.



Duração: 50 minutos.

Materiais Didáticos: Texto: 1 Como a pílula anticoncepcional moldou o mundo em que vivemos hoje (LAGE, 2015);

Texto 2: Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa (OHLI et al. 2016);

Texto 3: Desvendando mitos sobre anticoncepção hormonal oral na adolescência (PEREIRA; TAQUETTE, 2008);

Texto 4: Descarga de hormônios contaminantes pouco conhecidos, mas disseminados pelas águas do planeta, comprometem o sucesso reprodutivo de várias espécies animais e levantam suspeitas sobre os possíveis danos à saúde humana (CHRISTANTE, 2010).

Objetivos de Aprendizagem: Desenvolver argumentos críticos sobre o uso de medicamentos na prevenção do Câncer de Mama.

SUGESTÕES AO PROFESSOR REFERENTES À ATIVIDADE

PROPOSTA :

Caro professor, para a 8ª aula, recomenda-se que você divida os estudantes em quatro grupos para a leitura do artigo científico. Depois disso, cada equipe deverá representar uma entidade pública e/ou privada, entre elas: a indústria farmacêutica, a saúde, os médicos e os ambientalistas e assim, apresentar possíveis alternativas baseadas na seguinte situação: uma mulher (chamada de Ana) precisa fazer reposição hormonal, porém ao analisar a bula de seu



anticoncepcional, percebeu-se que este pode trazer diversos riscos para sua saúde, além disso, ela tem histórico de câncer de mama na família. Nesse sentido, você poderá solicitar que cada grupo elabore duas questões para os outros grupos, a partir das controvérsias farmacêuticas, clínicas, sociais e ambientais do uso de hormônios.

A seguir apresentaremos o material didático proposto para a leitura de cada um dos quatro grupos:



MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR:

Grupo 1- representa a indústria farmacêutica a partir da anticoncepção hormonal e câncer de mama defendendo que as pessoas precisam de medicamentos para fazer controle hormonal), valendo-se do artigo a saber: Como a pílula anticoncepcional moldou o mundo em que vivemos hoje (LAGE, 2015);

ARTIGO 1: Como a Pílula anticoncepcional moldou o mundo em que vivemos hoje LAGE, 2015.

Em 1957, foi lançado nos Estados Unidos um medicamento voltado aos distúrbios da menstruação. Seu nome era Enovid, e a bula trazia uma advertência: pode causar suspensão temporária da fertilidade. Para bom entendedor, era mais que suficiente.

Em pouco tempo o remédio começou a ser utilizado por mulheres que buscavam justamente esse efeito colateral. Cerca de 500 mil recorreram ao Enovid entre 1957 e 1960, quando a FDA, órgão norte-americano responsável por controlar os medicamentos, aprovou a venda da pílula como o primeiro anticoncepcional ministrado por via oral.

Por trás da novidade havia um grupo inusitado de pessoas, como Margaret Sanger, uma feminista de quase 80 anos obcecada pelo desejo de dar às mulheres o direito de controlar a própria fertilidade, e o cientista Gregory Pincus, que tinha desenvolvido um método de partenogênese (reprodução assexuada) de coelhos em 1939 e encarou anos de ostracismo devido a uma sociedade apavorada com a ideia de filhos gerados sem pai.

O que eles tinham criado era transformador e controverso. A **pílula** teve um papel fundamental na emancipação feminina e na revolução sexual, ao mesmo tempo que era atacada por feministas que questionavam os critérios de segurança para aprovação da fórmula pela FDA. Se Margaret Sanger sonhava com um método que ajudasse as mulheres e fazer planejamento familiar e sair da miséria, não faltou quem visse no remédio um complô para conter o aumento populacional de grupos marginalizados.

No campo da **saúde**, o debate também fervia. Temores relacionados a câncer e trombose levaram a uma queda de 25% nas vendas da pílula nos anos 1970. Estudos posteriores concluíram que os benefícios da pílula superam os riscos — embora estes existam. Estima-se que mais de 100 milhões de mulheres tomem a pílula diariamente — seja para evitar uma **gravidez**, seja para o controle da acne ou da endometriose.

Hoje, pesquisadores estão conduzindo testes com um anticoncepcional em forma de gel, que seria aplicado na barriga e absorvido pela pele há também quem estude uma alternativa em spray. Já a proposta de Roger Gosden, da Universidade McGill, no Canadá, é mais ousada: criar uma “pílula da carreira”, medicamento que evitaria a gravidez ao mesmo tempo que manteria os ovários ativos por mais tempo, atrasando a menopausa. A expectativa é que essa opção esteja disponível dentro de 15 anos. Conheça algumas curiosidades da busca da humanidade por métodos contraceptivos.

PARA AS TEENS, DIU

Gravidez indesejada é ruim em qualquer idade. Mas na **adolescência** os impactos são ainda maiores e mais duradouros. Quer um exemplo? Quando descobrem que estão grávidas, muitas jovens interrompem os estudos — o que afetará as oportunidades econômicas e sociais tanto delas como de seus filhos. Sem falar que uma

adolescente de 15 anos corre cinco vezes mais risco de morrer no parto do que uma **mulher** cinco anos mais velha.

A **contracepção** deveria, portanto, receber uma atenção extra nessa faixa etária — mas não é o que ocorre. Enquanto 60% das mulheres com mais de 30 anos usam algum método contraceptivo, entre as jovens de 15 a 24 anos esse índice cai para 22%, segundo dados do Fundo de População das Nações Unidas. Mesmo quando há acesso, as questões típicas da idade interferem no uso. Tomar pílula todo dia requer disciplina. Exigir **camisinha** a cada relação sexual demanda autoconfiança — tanto dela quanto dele. Qual a melhor forma de se prevenir?

Segundo um relatório divulgado no fim do ano passado pela Academia Americana de Pediatria (AAP), a resposta é: DIU e implante hormonal. Ambos são métodos contraceptivos de longo prazo (sua ação dura de três a dez anos) e reversíveis (basta retirá-los para que a fertilidade volte logo ao normal).

A nova orientação surpreende porque o **DIU** tem uma má reputação que vem dos anos 1970, quando foi lançado o modelo Dalkon Shield. Na época, milhares de mulheres foram hospitalizadas devido a complicações causadas pelo DIU, e muitas ficaram estéreis ou morreram. O estigma demorou a passar, mas novos modelos se mostraram não só seguros como altamente eficazes.

A decisão da AAP, que se apoia em estudos realizados nos últimos dez anos, corrobora as diretrizes do Colégio Americano de Obstetrícia e Ginecologia, que também considera os métodos de longo prazo os mais indicados para adolescentes. Outras opções, como pílula, camisinha e diafragma, costumam ser abandonadas pelas jovens com o passar do tempo.

Mas Nilson Melo, coordenador do ambulatório de planejamento familiar do Hospital das Clínicas, em São Paulo, e diretor científico da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia, alerta: “Na adolescência, é comum vermos relacionamentos monogâmicos sucessivos. Isso deixa os jovens mais sujeitos a **doenças sexualmente transmissíveis**, que o DIU não evita”. Números da Organização das Nações Unidas sugerem que as mortes relacionadas ao HIV vêm aumentando entre adolescentes. Contra isso, a única arma disponível ainda é a camisinha.

SEXO, PENICILINA E ROCK'N'ROLL

Era uma vez uma pílula que, ao ser ingerida, mudou de uma vez por todas nosso comportamento e sistema de valores, transformando a sociedade no século 20. Da pílula anticoncepcional nasceu a **revolução sexual**. Essa é uma história conhecida. Mas, segundo o economista Andrew Francis, da Universidade Emory, nos Estados Unidos, o pontapé inicial da revolução sexual foi dado não pela pílula, mas pela penicilina. Descoberta em 1928 por Alexander Fleming, ela foi usada clinicamente pela primeira vez em 1941. Dois anos depois, constatou-se que a penicilina podia tratar uma das doenças mais temidas da época: a sífilis. “De 1947 a 1957, a incidência de sífilis caiu 95%, e as mortes, 75%”, disse Francis a GALILEU. “Minha hipótese é que essa redução no impacto de contrair sífilis estimulou um **comportamento sexual** não tradicional nos anos 1950.”

Para testar a ideia, ele foi atrás dos indicadores da incidência de gonorreia (também sexualmente transmissível), do número de filhos ilegítimos e da ocorrência de gravidez na adolescência. À medida que a sífilis era controlada, esses indicadores subiam. Ou seja, quando a pílula surgiu, algumas mudanças já estavam em curso. Isso não tira, é claro, a importância do anticoncepcional nas transformações que vieram em seguida. Afinal, a penicilina não resolvia a questão da contracepção. “A mulher já estava no mercado de trabalho; exigia-se da medicina uma solução para que ela pudesse conciliar a vida profissional com a maternidade”, afirma Carmita Abdo, coordenadora do ProSex.

Dentre os métodos contraceptivos, a camisinha é o único que protege contra doenças sexualmente transmissíveis. Ainda assim, muitas vezes ela é deixada de lado na hora H, principalmente por causa de três fatores: diminuição do prazer, perda da ereção e dificuldade de colocação. Mas e se o **preservativo**, em vez de representar um obstáculo, fosse capaz de trazer ainda mais prazer? É nessa ideia que apostam Bill e Melinda Gates. Há dois anos, a fundação criada pelo casal lançou um programa de financiamento para ajudar a criar a camisinha do futuro.

Desde então, foram realizados dois processos seletivos – um no primeiro semestre de 2013, outro no segundo. A iniciativa, que atraiu quase mil candidatos, selecionou 26 propostas e concedeu a cada uma US\$ 100 mil para o desenvolvimento dos respectivos projetos. Essa foi a primeira fase. Na segunda, que está em curso, os participantes apresentam seus progressos à fundação em busca de um novo financiamento, agora de US\$ 1 milhão.

Muitos candidatos elegeram como alvo a questão da sensibilidade, buscando alternativas ao látex — que é barato e resistente, mas compromete o tato e pode causar alergia. A Apex Medical Technologies desenvolveu um material feito com colágeno de boi, que permite a transmissão do calor, tornando a experiência mais próxima do contato pele a pele. Pesquisadores da Universidade Wollongon, na Austrália, apostam no hidrogel para simular a textura da pele. Enquanto isso, o Conselho de Saúde da Família da Califórnia trabalha no aperfeiçoamento de um modelo feito com polietileno, já disponível em alguns países – no Brasil, a Unique é mais fina que as convencionais.

BENEFÍCIOS X RISCOS

Fazia pouco mais de um ano que as **farmácias** norte-americanas ofereciam a pílula anticoncepcional quando se soube do primeiro caso de reação adversa grave. Uma enfermeira que acabara de aderir à pílula para tratar **endometriose** sofreu uma embolia pulmonar. O problema, que pode levar à morte, ocorre quando um coágulo obstrui uma artéria que leva sangue para os pulmões. Desde essa primeira ocorrência, em 1961, até hoje, muitas outras vítimas da pílula surgiram – e, recentemente, encontraram nas redes sociais um aliado para compartilhar suas histórias e informações sobre os riscos do anticoncepcional oral. Um sinal amarelo se acendeu na cabeça de muitas mulheres que tomam a pílula: o método é seguro?

De modo geral, sim. Mas também é verdade que ela pode trazer **efeitos colaterais**, e que essas complicações, ainda que raras, podem ser graves. O maior risco é o de **trombose** — formação de coágulos de sangue que podem causar AVC ou embolia pulmonar. Vale lembrar que o problema está associado à pílula combinada (a mais comum, composta por estrogênio e progesterona), e não à minipílula (que traz apenas progesterona). E também que outros fatores podem aumentar a vulnerabilidade ao problema, como tabagismo, idade e predisposição genética.

Para deixar a pílula mais segura, a indústria farmacêutica vem diminuindo a dosagem de **hormônios** utilizada. Comparadas à Enovid, lançada em 1960, as opções de hoje têm dez vezes menos estrogênio e 164 vezes menos progesterona. Mas novas formulações também trouxeram novas desconfianças. A pílula com drospirenona, uma das versões sintéticas da progesterona, chegou ao mercado norte-americano em 2001 (e no brasileiro em 2003) com a promessa de também reduzir a oleosidade da pele, atenuar os sintomas da TPM e a retenção de líquidos. Alguns anos depois, estudos indicaram que ela trazia mais risco de trombose do que pílulas com outras versões de progesterona (como o dienogest).

A suspeita levou a FDA a encomendar um estudo sobre o tema. Em 2012, a agência concluiu que não era possível comprovar a associação, mas obrigou os fabricantes a incluir na bula um alerta extra sobre as contraindicações. A própria agência, contudo, afirma que é importante colocar o problema em perspectiva. Se por um lado o risco de trombose em mulheres que usam pílula é maior do que naquelas que não usam, por outro é menor do que na gravidez e no pós-parto. Em média, a cada 10 mil mulheres, de uma a cinco podem ter trombose. Se usar pílula, a estimativa sobe para de três a nove.

Entre as grávidas, de cinco a 20. Nas 12 semanas após o parto, o problema pode atingir de 40 a 65 mulheres. “Os benefícios da pílula são muito maiores do que qualquer risco”, afirma Nilson Melo. Além de prevenir a gravidez indesejada, a pílula minimiza o risco de **câncer** de ovário – em até 50% com cinco anos de uso e em 70% com dez anos de uso.

Os outros métodos igualmente apresentam seus prós e contras. No caso do implante hormonal, pode haver sangramento irregular, fora do período esperado, ou com duração de até 14 dias. Já o DIU de cobre pode causar cólicas, principalmente nos três primeiros meses. A camisinha, por sua vez, é menos eficaz na contracepção. “Sou favorável a todos os métodos, mas todos podem causar problemas – e não usar nenhum pode ser pior ainda”, diz Nilson Melo. O uso da pílula pode levar à trombose (formação de coágulos nas veias ou artérias), com consequências graves. O perigo é ainda maior quando associado aos fatores abaixo:

Cigarro: A nicotina causa sérios danos ao sistema cardiovascular e deixa o corpo ainda mais suscetível aos efeitos do estrogênio presente na pílula. Fumantes com mais de 35 anos não devem tomá-la.

Predisposição genética: cerca de 10% da população tem uma tendência hereditária à trombose; um exame simples (de saliva ou sangue) permite identificar o problema.

Pós-parto: após dar à luz, as mulheres têm maior risco de formação de coágulos; nesse período, recomenda-se o uso da minipílula, composta apenas por progesterona sintética.

Cirurgia: recomenda-se interromper o uso de hormônios ao menos quatro semanas antes do procedimento, e só retomar no mínimo duas semanas após o total restabelecimento.



Grupo 2 - simula as entidades da saúde pública pelos efeitos colaterais do uso de hormônios pela população, pelas prováveis chances de prevenção e cura contra o câncer de mama com base no artigo: Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa (OHL et al. 2016);

Artigo 2: Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa

OHL et.al 2005

O câncer lidera as causas de morte no mundo e, entre mulheres, o tumor de mama é o mais prevalente, inclusive no Brasil. É a maior causa de morte por câncer nas mulheres em todo o mundo, com cerca de 520 mil mortes estimadas para o ano de 2012, sendo a segunda causa de morte por câncer nos países desenvolvidos, atrás somente do câncer de pulmão, e a maior causa de morte por câncer nos países em desenvolvimento(1-3).

Ocorrem cerca de 22% casos novos de câncer de mama a cada ano, excluindo o de pele não melanoma, sendo responsável por um número significativo de óbitos entre as mulheres adultas. É o mais frequente nas regiões Sudeste (69/100 mil), Sul (65/100 mil), Centro-Oeste (48/100 mil) e Nordeste (32/100 mil). Apenas na região Norte aparece como segundo tumor mais incidente (19/100 mil)(2-3).

No ano de 2014, foram estimados 57.120 casos novos de câncer da mama, com risco avaliado de 56,09 casos a cada grupo de 100 mil mulheres. As taxas de mortalidade devido a esse tipo de tumor no Brasil permanecem altas, sendo o diagnóstico tardio um dos principais motivos. Em 2012, os óbitos por câncer de mama ocuparam o primeiro lugar no país, representando 15,2% do total de óbitos(1-2).

O desenvolvimento do câncer de mama é decorrente de vários fatores, como os biológicos e ambientais, com destaque àqueles relacionados à idade, aspectos endócrinos e genéticos. O câncer de mama de caráter hereditário (predisposição genética) corresponde a cerca de 5-10% do total de casos. Já em relação aos fatores idade e endócrinos, o aumento do risco está associado à história de menarca precoce (idade da primeira menstruação menor que 12 anos), menopausa tardia (após os 50 anos), primeira gravidez após os 30 anos, nuliparidade e terapia de reposição hormonal pós-menopausa, principalmente se prolongada por mais de cinco anos(4-5).

Outros fatores incluem a exposição a radiações ionizantes em idade inferior a 40 anos, a ingestão regular de bebida alcoólica, mesmo que em quantidade moderada (30g/dia), obesidade, principalmente quando o aumento de peso se dá após a menopausa, e sedentarismo. A prática de atividade física e o aleitamento materno exclusivo são considerados fatores protetores(5-6). Sabe-se que a prevenção primária do câncer de mama está diretamente relacionada ao controle desses fatores de risco, principalmente àqueles referentes ao estilo de vida e ao diagnóstico precoce através do rastreamento em mulheres com sinais e sintomas da doença. Quando identificado em estágios iniciais, o câncer de mama possui prognóstico mais favorável e elevado percentual de cura(4-7).

A prevenção do câncer de mama pode ser dividida em prevenção primária e secundária. Na prevenção primária, encontram-se as medidas mais simples, relacionadas aos hábitos de vida, controle da obesidade, sedentarismo, alimentação gordurosa e ingestão alcoólica em excesso. Consiste também na orientação para que as mulheres realizem a autopalpação das mamas sempre que sentirem-se confortáveis, sem a utilização de técnicas mais específicas(5,7).

A prevenção secundária se constitui do Exame Clínico das Mamas (ECM) realizado por médicos ou enfermeiros treinados e no rastreamento realizado através da mamografia. Após os 40 anos de idade, toda mulher deve se submeter ao exame clínico das mamas anualmente. Mulheres classificadas com risco elevado devem realizar o ECM exame anual a partir dos 35 anos de idade(5).

A prevenção primária do câncer de mama ainda apresenta limitações, uma vez que ainda não possui uma causa definida. Grande parte dos tumores na mama é, inicialmente, detectada pela própria mulher, o que aponta para a relevância do autoexame. No entanto, ainda não há um consenso acerca de sua recomendação, visto que não contribui efetivamente para a redução da mortalidade por câncer de mama.

O autoexame das mamas pode ainda provocar efeitos negativos, como aumento do número de biópsias de lesões benignas, falsa segurança, pois, ao examinar-se, a mulher pode se sentir segura do resultado, excluindo a busca por outros métodos mais confiáveis(6,8). Estudos indicam que lesões descobertas pelo autoexame tendem a ser menores (aproximadamente 0,6 cm em média) do que aquelas encontradas de maneira acidental e, infelizmente, menos de 50% das mulheres da população em geral realizam o autoexame periodicamente. Por essa razão, o autoexame não é considerado como método diagnóstico precoce, embora se entenda que esse método deva ser ensinado e difundido durante atividades de educação em saúde que estimulem autocuidado e autoconhecimento do corpo(8-11).

Dessa forma, o câncer de mama tem significado um dos grandes desafios às políticas públicas de saúde que atinge grande parte da população brasileira, exigindo o desenvolvimento de programas e ações de promoção e

prevenção da saúde, de tratamento e controle da doença, bem como de uma rede de serviços adequados e integrados que conte com profissionais competentes que possam atuar nas diferentes regiões do país.

No Brasil, historicamente, a saúde da mulher esteve ligada às políticas nacionais de saúde a partir das primeiras décadas do século XX, tendo como enfoque a atenção à gravidez e ao parto. Os programas de saúde da época enalteciam as ações materno-infantis, pois crianças e gestantes eram o grupo da população mais vulnerável. Esses programas não possuíam conexão com outros do governo federal e não eram específicos às necessidades de cada região do país(12).

No início dos anos 80, o Ministério da Saúde lançou no Brasil o Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher, trazendo muitas inovações às mulheres, pois estava centrado no conceito da integralidade, em que as mulheres passaram a ser contempladas em todas as faixas etárias e em todos os ciclos da vida, em seus diversos papéis na sociedade e em todos os seus problemas e necessidades de saúde. Esse programa tornou-se pioneiro no cenário mundial e, a partir de então, se deu início às mudanças das políticas voltadas à saúde da mulher, deixando de ser apenas voltada para o ciclo gravídico-puerperal(13).

Posteriormente, no final da década de 90, o Ministério da Saúde, juntamente com o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), criou um projeto-piloto de um programa para controle do câncer ginecológico que foi testado em Curitiba, Brasília, Recife, Rio de Janeiro, Belém e no estado de Sergipe. Desse projeto, originou-se o Programa Viva Mulher, que foi implantado e estendido a todo o país, com o objetivo de reduzir repercussões do câncer de colo de útero nas mulheres brasileiras, disponibilizando exames para prevenção (Papanicolau) e detecção precoce e, se necessário, encaminhando as pacientes aos serviços secundário e terciário para tratamento e reabilitação(14).

A partir da implantação desse programa, iniciou-se a formulação de diretrizes e a formação da rede de assistência para detecção precoce do câncer de mama, o que impulsionou o desenvolvimento de políticas públicas nessa área.

Com o incremento das ações do Ministério da Saúde, lançou-se, em 2005, a Política Nacional de Atenção Oncológica, que preconiza a promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação e cuidados paliativos, abrangendo todas as unidades federativas da união. Essa política foi reafirmada no ano de 2011 com o Plano de Fortalecimento das ações para prevenção e qualificação do diagnóstico e tratamento dos cânceres do colo do útero e de mama(3).

Nos últimos anos, a organização das ações de controle desse tipo de câncer vem sendo aprimoradas devido à implantação do Sistema de Informação do Câncer de Mama - SISMAMA, ao aumento da oferta de mamografias pelo Ministério da Saúde e à publicação de documentos pelo INCA. Hoje, a perspectiva no campo da detecção precoce é promover o diagnóstico e o rastreamento em áreas com ocorrência elevada da doença(4,15-16).

Diante da realidade apresentada e da vivência nos campos de prática, veio a motivação em investigar a produção científica sobre as políticas públicas de prevenção do câncer de mama no Brasil e o impacto dessas políticas nas ações de saúde desenvolvidas pelos profissionais da área. Sendo assim, este estudo teve como objetivos analisar a produção científica realizada sobre a temática “câncer de mama” no período de janeiro de 2002 a abril de 2013 e identificar, nessas publicações, as políticas públicas de rastreamento e diagnóstico precoce para o câncer de mama.

O câncer de mama na mulher jovem é, na grande maioria dos casos, diagnosticado tardiamente principalmente por sua dificuldade de diagnóstico e ausência de rastreamento, mas também por falta do exame das mamas nas consultas ginecológicas em razão de seu baixo índice de suspeição(4).

MÉTODO

Oteve-se o resultado de 45 publicações na base de dados LILACS, 18 na MEDLINE, 78 no SciELO e 10.760 no Google Acadêmico, totalizando 10.901 artigos que poderiam ter relação com o tema da pesquisa. Após leitura dos resumos, desse total, 10.892 não possuíam relação direta com o tema do estudo ou estavam indexados em mais de uma base de dados. Para refinamento da busca, foi realizado o pareamento entre 2 descritores, sendo o descritor “Câncer de Mama” o eixo temático principal de investigação e tendo como foco a identificação da relação existente entre esse descritor e os demais investigados: Atenção primária à saúde, Programas de rastreamento e Detecção precoce do câncer

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre a temática Câncer de mama. A revisão integrativa consiste numa análise de pesquisas relevantes, possibilitando a síntese do conhecimento em um determinado assunto, além de mostrar as lacunas que devem ser preenchidas com a realização de novos estudos(17-18).

RESULTADOS

Ao analisar a relação existente entre o objetivo, o resultado e a recomendação/conclusão dos artigos selecionados, percebe-se que todos possuem coesão, facilitando a compreensão das ideias apresentadas pelos autores.

Quanto à referência das ações públicas de saúde direcionadas para o controle do câncer de mama, os artigos discutem, em sua maioria, sobre a necessidade de qualificação dos profissionais da área da saúde para o atendimento dessa população, aumento da oferta de mamografias por parte dos órgãos públicos e incremento da educação em saúde junto às mulheres no que diz respeito à adesão às práticas preventivas, como a realização do Autoexame das Mamas e Mamografia, que levem em conta especificidades locais e socioeconômicas dessa população. Para tanto, as publicações recomendam a implantação e consolidação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) nas diversas regiões do país, tendo na sua programação a detecção do câncer de mama, que vise principalmente os profissionais da atenção básica de saúde, aumento da oferta de exames mamográficos disponibilizados para a atenção básica e divulgação dessas ações de saúde junto às UBS dos municípios e o incentivo às campanhas de Educação em Saúde para a população, despertando para o autocuidado pela saúde da mama.

DISCUSSÃO:

Correlacionando a temática dos artigos com as políticas públicas e programas de rastreamento, observa-se que não existe nenhum método isento de falhas como prevenção primária para o câncer de mama. Porém, existem três estratégias de prevenção secundária para a detecção precoce: o autoexame das mamas (AEM), o exame clínico das mamas (ECM) e a mamografia bilateral (MMG), sendo esta última considerada o método de eleição de rastreio em programas populacionais pelo seu impacto sobre a mortalidade(20).

Nesse sentido, serão discutidas as seguintes subcategorias de análise: Autoexame das mamas; Exame clínico das mamas; Mamografia e Fatores que dificultam a adesão ao rastreamento.

Autoexame das mamas

Embora na literatura pesquisada neste estudo não haja evidências conclusivas sobre a diminuição da mortalidade pelo câncer de mama através de sua utilização, o Autoexame das Mamas (AEM) é recomendado para a detecção precoce de alterações mamárias, principalmente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde o diagnóstico é tardio(20).

O AEM apresenta inúmeras vantagens e está intimamente ligado à relação de autocuidado da mulher, que passa a conhecer melhor seu corpo e perceber qualquer alteração existente, o que pode levar à procura de um profissional da saúde. Assim, torna-se um importante meio de detecção de tumores nos locais onde os recursos para a saúde e o acesso aos métodos diagnósticos é escasso.

As mulheres, em geral, têm conhecimento da existência do AEM, mas o fato de conhecê-lo não significa que estão bem orientadas quanto à prática adequada ou mesmo com sua realização. Estudos indicam que as melhores práticas em saúde, em relação à realização do AEM, têm sido associadas ao grau de escolaridade e a presença de parceiro. Acredita-se que quanto maior for o grau de estudo, maiores serão as oportunidades de acesso aos serviços de Saúde e melhor será o conhecimento adquirido sobre métodos de prevenção(20-21,25).

Apesar de o AEM ser de fácil execução e não possuir nenhum custo financeiro, podendo ser realizado por mulheres pertencentes a qualquer segmento sociocultural, ainda é pouco executado pela população em geral, sendo os dois principais motivos para a sua não realização o esquecimento e a falta de orientação(25).

O AEM é uma prática que depende da predisposição e motivação da mulher em realizá-lo, o que torna fundamental a participação do profissional da saúde no sentido de ajudar a paciente a compreender sua importância e orientá-la de forma correta quanto à sua realização. Porém, observa-se que infelizmente o profissional da saúde não está preparado adequadamente para orientar a população sobre o AEM, seja por esquecimento ou pela falta de treinamento adequado sobre o assunto(20,23).

Transmitir a informação não é suficiente para a mudança de comportamento, já que a prática do AEM depende da decisão da mulher e de sua compreensão sobre a importância de prevenir a doença. A orientação deve partir do princípio de que a mulher realize a autopalpação das mamas sempre que se sentir confortável para tal durante o seu cotidiano, no momento do banho ou de troca de roupa, sem nenhuma recomendação de técnica específica, procurando valorizar a descoberta de pequenas alterações mamárias(5).

Dados indicam que a maior parte das mulheres com câncer de mama identificou o câncer por meio da palpação ocasional em comparação com o autoexame, sendo que aproximadamente 65% das mulheres identificam o câncer de mama ao acaso e 35% por meio do autoexame(5).

Nesse sentido, torna-se necessário que a mulher seja estimulada a procurar esclarecimento com os profissionais de saúde sempre que houver dúvida em relação aos achados da autopalpação das mamas. Dessa forma, o sistema de saúde, através de seus profissionais, necessita adequar-se para acolher, orientar e realizar os exames diagnósticos pertinentes com a competência exigida, uma vez que esse momento de orientação faz-se importante para difundir as informações referentes ao câncer de mama e estimular o autocuidado(5).

Exame clínico das mamas

O exame clínico das mamas (ECM) é parte fundamental da propedêutica para o diagnóstico de câncer, devendo ser realizado como parte do exame físico e ginecológico, que, associado a outros métodos propedêuticos, como a mamografia, pode aumentar a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico, constituindo-se como base para a solicitação dos exames complementares.

Realizado por médicos e enfermeiros, o ECM possui um importante papel na prevenção secundária do câncer de mama, principalmente pelo seu fácil acesso e baixo custo e por ser uma medida mais efetiva do que o autoexame das mamas. Deve contemplar os seguintes passos para sua adequada realização: inspeção estática e dinâmica das mamas, palpação das axilas e região supra e infraclavicular e palpação da mama com a paciente posicionada em decúbito dorsal(5,12).

Durante a realização do exame, os profissionais da saúde têm a possibilidade de informar às mulheres sobre os fatores de risco para o câncer de mama e as alterações que ocorrem na mama com o passar dos anos. Essa situação julga-se um bom momento para a implementação da educação em saúde. Estudos demonstram que o ECM é uma das mais realizadas práticas de detecção precoce, havendo sua priorização pelos profissionais da atenção básica em detrimento a mamografia, uma vez que o número de exames disponibilizados para o serviço público de saúde não atende à demanda necessária para uma política de rastreamento adequada(19,24). Porém, observou-se que os profissionais de saúde não possuem conhecimentos sobre qual o melhor período para a realização do exame clínico das mamas, bem como a idade recomendável para a solicitação da primeira mamografia(19,20). Recomenda-se que mulheres com fatores de risco para o câncer de mama realizem o ECM e a mamografia anualmente a partir dos 35 anos e as demais a partir dos 40 anos, pois a doença possui um aumento do índice de incidência acelerado nessa faixa etária, com diminuição a partir dos 50 anos(5,19,20). Orienta-se também a realização do ECM durante o pré- -natal, uma vez que o câncer de mama é a segunda neoplasia mais frequente na gravidez(2). Apesar dessa recomendação, verificou-se em um dos estudos analisados que há uma baixa prevalência da realização do ECM durante o pré-natal, principalmente quando realizado em serviços públicos(26).

Mamografia

A mamografia é considerada como o método mais eficaz para detecção precoce do câncer de mama, pois está diretamente associado à redução da mortalidade causada por esse câncer. Porém, o programa para o rastreamento do câncer mamário através da mamografia no Brasil tem caráter oportunístico, pois somente a procura espontânea por qualquer consulta médica motiva a solicitação desse exame(24).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define como prioritário o rastreamento do câncer de mama na faixa etária das mulheres entre 50 e 69 anos. O Brasil procura seguir essa política, a exemplo de outros países europeus, como Alemanha, França, Reino Unido, além do Canadá e Japão(28).

O Ministério da Saúde (MS) passou a garantir a mamografia bilateral de rastreamento para as mulheres dessa faixa etária em portaria nº 1.253/2013, que prevê o direito ao exame sem necessidade de pedido médico ou apresentação de sintomas, ou ainda sem que a paciente tenha histórico de câncer de mama na família. Porém, essa portaria vem sendo criticada pelos especialistas, uma vez que contraria a lei nº 11.664, de 2009, que estabeleceu o direito à mamografia anual gratuita pelo SUS para todas as brasileiras a partir dos 40 anos(23).

No Brasil, os órgãos de referência para o câncer de mama, bem como as entidades representativas dos profissionais, como o INCA, a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), a Sociedade Brasileira de Mastologia (SBM), a Associação Médica Brasileira (AMB) e o Conselho Federal de Medicina (CFM), recomendam não seguir a portaria governamental e continuar indicando o rastreamento mamográfico bilateral bianual a partir dos 40 anos para mulheres sem risco, anual a partir dos 35 anos para mulheres com risco elevado e bianual a partir dos 50 anos(4-5,21-22).

Estudos randomizados realizados entre 1976-1990 evidenciaram que o rastreamento do câncer de mama com base em mamografia pode reduzir a mortalidade por câncer de mama em média 25% em mulheres com idade entre 50-69 anos. Mais recentemente, a análise dos programas de rastreamento dos serviços de base populacional realizados entre mulheres com idade entre 40-69 anos tem demonstrado que a triagem atendimento e mamografia regular pode proporcionar uma redução de 40-45% da mortalidade por câncer de mama(28).

Os estudos aqui analisados evidenciaram que a maioria das mulheres brasileiras com mais de 35 anos nunca realizaram mamografia. Isso se deve à falta de informação, dificuldade de realização, falta de solicitação e condição sociodemográfica prejudicada. Demonstrou-se também o desconhecimento dos profissionais da saúde quanto à idade de início do rastreamento(21-23).

Evidencia-se assim o despreparo dos profissionais em relação à necessidade de solicitação desse exame como uma das causas da baixa adesão ao rastreamento do câncer mamário através da mamografia. Outro fator a ser destacado é a influência que as questões políticas podem determinar tanto quanto às dúvidas que esses profissionais podem ter em relação à necessidade de sua indicação em razão dos posicionamentos divergentes entre a política governamental e as recomendações das entidades científicas da área, como também pelo não

cumprimento das resoluções do MS pela indisponibilidade de realização desse exame em função da falta de equipamentos e de estrutura frente às demandas da população.

Dados de 2011, do Sistema Único de Saúde (SUS), mostram que menos de 30% da população que, segundo a portaria do MS, deveria fazer a mamografia se submeteu ao exame. Para que ocorra redução na mortalidade pela doença, seria preciso que ao menos 70% das mulheres entre 50 e 69 anos aderissem ao rastreamento, segundo orientação da OMS(29).

O aumento significativo na incidência de carcinoma da mama in situ parece estar diretamente relacionado com a disponibilidade de mamografia, já que essa forma de câncer da mama é difícil de detectar por métodos clínicos(28). Apesar desse fato e da não existência de evidências suficientes que apoiem a eficácia do exame clínico da mama ou do ensino do autoexame das mamas como estratégias de saúde pública para redução da mortalidade por câncer mamário na população, esses métodos ainda são utilizados para triagem nos países com baixos recursos, onde a maioria das pacientes procura os serviços médicos para tratamento já em estágios muito tardios(28).

Fatores que dificultam a adesão ao rastreamento

Observou-se que a maioria dos estudos analisados apresentou concordância entre os fatores relacionados à população atendida que dificultam a adesão ao rastreamento. Os principais fatores encontrados associados à população alvo foram escolaridade menor que oito anos, baixa renda, rede de apoio social e a dificuldade de acesso aos serviços de saúde(20-21,24-25,27).

Sabe-se que são inúmeras as barreiras para a adesão das práticas preventivas, dentre elas constam as questões socioeconômicas da população e seu acesso aos serviços de saúde. Estudos evidenciam que os fatores sociodemográficos, tais como renda familiar, vínculo empregatício e escolaridade, associam-se ao tipo de acesso aos serviços de saúde e contribuem definitivamente para a adesão ao rastreamento mamográfico, sendo que quanto menor a escolaridade e a renda, maior será a dificuldade de acesso ao sistema de saúde dessa população.

A baixa escolaridade se relaciona diretamente com atividades profissionais menos qualificadas, indicando assim a necessidade de ação dos serviços públicos de saúde no sentido de intervir mais efetivamente nos segmentos da população mais vulneráveis ao desenvolvimento do câncer de mama, visando assegurar o rastreamento preventivo.

A mulher solteira também é considerada como fator de risco para a não realização de práticas preventivas ou exames periódicos. Estudos apontam que as principais fontes de apoio para mulheres com câncer de mama são os maridos e os membros da família, sendo também citados médicos e enfermeiras, principalmente no período de hospitalização, podendo-se inferir que, dependendo da rede social em que está vinculada, pode haver influências em relação a uma maior adesão e procura pelos serviços de saúde(30).

Outro aspecto também observado foi a carência de profissionais de saúde habilitados. A falta de preparo desses profissionais leva à deficiência na orientação em relação ao autoexame e exame clínico das mamas, bem como a idade recomendável para solicitação de mamografias(19). Isso pode ser um dos fatores que determina o desconhecimento da população sobre a necessidade do AEM e do ECM, culminando no número reduzido de mamografias realizadas, tanto nos serviços públicos e privados(19,24).

Apesar da proposição dos programas governamentais de rastreamento que determina que a mamografia bial anual deva ser realizada a partir de 50 anos de idade, estudos indicam a não existência de qualquer incremento nas taxas de adesão ao rastreamento mamográfico nos serviços de saúde públicos para essa faixa etária(24,26-27).

O fato do programa de rastreamento ter um caráter oportunista tem sido relacionado à não adesão das mulheres pela falta de vigilância, convocação, informações sobre a doença e a importância de sua prevenção(24).

CONCLUSÃO

Apesar de existir uma política pública para o rastreamento e detecção precoce do câncer de mama no Brasil, evidenciou-se, nos artigos analisados, a dificuldade na adesão das mulheres brasileiras pelas práticas preventivas, indicando que os programas de rastreamento estão aquém do que se é preconizado. A análise dos artigos científicos utilizados nesta pesquisa indica ainda a escassez de recursos destinados à saúde. Dessa forma, constata-se que o segmento das recomendações dos órgãos de referência para o rastreamento do câncer de mama no país é deficitário.

Este estudo também mostra que o AEM não deve ser utilizado como único método de detecção precoce do câncer de mama, mas ressalta a necessidade da estimulação do mesmo para propiciar o aumento do autocuidado e do autoconhecimento da população feminina.

Embora não deva ser priorizado em detrimento dos outros métodos de rastreamento, acreditamos que AEM constitui-se numa importante ferramenta para detecção de lesões e deve ser incrementado principalmente em regiões onde há difícil acesso a outros métodos mais abrangentes e eficazes para o diagnóstico do câncer de mama.

Verificamos que, apesar do fácil acesso, do baixo custo e da eficiência comprovada do ECM, esse exame é pouco realizado, principalmente por haver um déficit de profissionais habilitados para tal. Como consequência, há pouca solicitação de mamografia por parte dos profissionais, demonstrando assim a necessidade de investimentos na educação continuada nessa área para os especialistas em saúde.

O caráter oportunístico do rastreamento de câncer de mama prevalente, quando a pessoa procura o serviço de saúde por algum outro motivo e o profissional de saúde aproveita o momento para rastrear alguma doença ou fator de risco, torna-se um fator dificultador para sua eficácia e aplicabilidade.

Assim, acreditamos que o rastreamento deva ser realizado no contexto de um programa preventivo de forma sistematizada, com atenção especial ao planejamento e treinamento dos profissionais de saúde, identificação e convite da população- -alvo na periodicidade preconizada pelo programa, além da gestão multidisciplinar das lesões detectadas, através de coordenação, acompanhamento e avaliação das ações propostas. Para tanto os profissionais de saúde devem introjetar a ideia de que essa é uma política de rastreamento, sendo necessária a realização da busca ativa.

Há a necessidade de estudos mais abrangentes nessa área de pesquisa para que ocorram melhorias na promoção e prevenção da saúde, minimizando os efeitos deletérios da detecção tardia, tanto no que diz respeito aos aspectos assistenciais físicos e psicológicos da própria mulher, quanto às questões político-financeiras que levem à diminuição dos custos com a prevenção e tratamento da doença.



Grupo 3- sob a representação dos profissionais médicos defendendo o uso de hormônios para a reposição hormonal feminina. E valendo-se do seguinte artigo: Desvendando mitos sobre anticoncepção hormonal oral na adolescência (PEREIRA; TAQUETTE, 2008)

ARTIGO 3: DESVENDANDO MITOS SOBRE ANTICONCEPÇÃO HORMONAL ORAL NA ADOLESCÊNCIA

PEREIRA; TAQUETTE, 2008.

RESUMO

A anticoncepção hormonal oral é o método de escolha das adolescentes. Embora ainda permaneçam muitos mitos sobre a sua utilização nessa faixa etária, uma orientação segura pode eliminar medos infundados, informações errôneas e demonstrar seus variados benefícios. Portanto é preciso desmitificar a utilização desse contraceptivo pelos profissionais que trabalham com adolescentes, a fim de proporcionar maior adesão a esse método, muito eficaz e seguro para as jovens.

HISTÓRICO

Os anticoncepcionais hormonais orais começaram a ser comercializados no início da década de 1960, nos EUA. Ao longo da história não houve medicamento que tenha causado maior controvérsia social, moral e ética do que o preparado que dá à mulher o direito de controlar sua fertilidade(7). Talvez por isso tenham sido criados tantos mitos sobre esse método, alguns dos quais permanecem ainda hoje.

Quando introduzidas no mercado, as primeiras pílulas continham 150 µg de estrogênio e 10 mg de progestogênio. A segunda geração surgiu com 50 µg de estrogênio. Na tentativa de diminuir os efeitos colaterais, aumentar a segurança e manter bom controle do ciclo, reduziu-se para 30 µg o conteúdo estrogênico, surgindo então as pílulas de terceira geração. Os produtos com menos de 50 µg de estrogênio e 1,5 mg de progestogênio têm sido chamados de “baixa dosagem”(14). O declínio das doses de estrogênio e progesterona em todos os tipos de formulações foi acompanhado de mudanças nos tipos de esteróides utilizados.

Em 40 anos de história da pílula, ambos, conteúdo e dose de componentes esteróides, passaram por modificações significativas(4). Os anticoncepcionais atuais, com baixas doses de estrogênio e progestogênio, tendo como componentes o desogestrel e o gestodeno, são chamados de quarta geração e representam a melhor opção para a adolescência devido à boa tolerabilidade e à eficácia proporcionadas(16, 19).

ORIENTAÇÃO CONTRACEPTIVA

A orientação anticoncepcional é um trabalho educativo que transcende o fornecimento de informações e os conhecimentos sobre saúde reprodutiva. É um processo que envolve o resgate do indivíduo, a promoção da auto-estima e a conscientização dos riscos vivenciados. Apenas dessa maneira se estabelece uma postura saudável em relação à vida sexual(10).

A desinformação quanto à contracepção ainda é grande entre as adolescentes. Tal circunstância fica mais evidente ainda quando se consideram as que engravidam em tenra idade. Os jovens recebem precocemente muita informação, às vezes de forma truncada, sem dispor de maturidade suficiente para melhor elaborá-la, resultando então na possibilidade de uma sexualização prematura, associada ao desejo de experimentar(13).

O custo da gravidez é mais elevado do que qualquer eventual e remota complicação do uso da pílula. Por isso não se justificam as hesitações na prescrição de anticoncepcionais eficientes para uma adolescente que deseja manter relações sexuais e não quer engravidar(7).

A adolescente grávida desvia seu processo de desenvolvimento e amadurecimento social. Não raro, interrompe o estudo e o trabalho, deixando de conviver e de crescer com seu grupo de iguais, perdendo assim um elemento de apoio afetivo muito importante em sua vida. Ela perde a autonomia e torna-se quase totalmente

dependente da família, quando acreditava que estava a caminho de sua independência, já que precisa da ajuda dos pais. Apesar de a atividade sexual e a gravidez serem prerrogativas de adultos, conduzem a jovem a uma condição de criança(20).

A atividade sexual acarreta riscos que podem estar relacionados com o uso dos métodos contraceptivos ou com gravidez não planejada. Assim, considerando esse raciocínio, devemos levar em conta as altas taxas de mortalidade, tanto materna quanto fetal e infantil, bem como as incidências de aborto no Brasil, para se ter uma avaliação mais correta do risco relativo da contracepção hormonal e de outros métodos contraceptivos(7).

Os contraceptivos hormonais orais, devido às maiores dosagens utilizadas na época de sua criação, causavam alguns eventos adversos pouco tolerados, o que não ocorre com os medicamentos atuais. Porém observamos ainda, em nossa prática diária, um grande temor, não só por parte de nossas pacientes, como também por alguns profissionais de saúde, quanto à intensidade dos efeitos colaterais causados às adolescentes. É preciso, portanto, desmitificar a utilização do medicamento a fim de proporcionar maior adesão a esse método, muito eficaz e seguro para as jovens(16, 19).

Devem ser aliviados os medos infundados e eliminadas as informações equivocadas, encorajando-se o uso apropriado do anticoncepcional, pois os benefícios são pouco reconhecidos pelas pacientes. Muitas mães de adolescentes podem hoje desestimular suas filhas quanto ao uso do contraceptivo devido as suas próprias experiências negativas com as primeiras formulações. Elas acreditam que alguns riscos do passado associados às altas taxas de hormônio ainda possam existir. O medo de ganhar peso e a percepção de que não é natural colocar uma “química” em seu corpo freqüentemente fazem a adolescente relutar em usar anticoncepcionais(2).

A cultura médica apresenta ainda preconceitos fortemente enraizados, porém sem fundamento científico. Não há método anticoncepcional que não possa ser utilizado na adolescência depois da menarca(12). Os critérios de elegibilidade médica da Organização Mundial da Saúde (OMS) publicados em 1996, com base em uma ampla revisão de literatura, estabeleceram que a idade não deve constituir restrição ao uso de qualquer método(22).

Outro problema que pode surgir quanto à prescrição de contraceptivos diz respeito aos aspectos éticos do atendimento à saúde da adolescente. Pode haver conflitos no sigilo da consulta quando a família não permite que o médico fique a sós com a paciente adolescente. Em nosso país, o sigilo é regulamentado pelo código de ética médica e sua quebra se impõe nos casos de risco à saúde da jovem. Nesse caso, a paciente deve ser informada e os motivos para essa atitude, justificados(15). Outra questão ética é a prescrição de contraceptivos a menores de 15 anos de idade, pois, segundo o Código Penal Brasileiro (CPB), há violência presumida nas relações sexuais nessa faixa etária.

Segundo Saito, quando se trata de prescrição de anticoncepcionais para menores de 15 anos de idade, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) se confronta, em seu artigo 103, com o CPB e, a seu ver, supera-o, à medida que esse preconiza que os direitos básicos de saúde e liberdade predominam sobre outros que possam prejudicá-los.

No atendimento aos jovens os profissionais devem:

- avaliar seu grau de entendimento;
- conhecer leis e estatutos;
- documentar cuidadosamente as informações;
- discutir os casos em equipe para que haja maior proteção dessa população adolescente e mais segurança por parte de quem a atende(21).

BENEFÍCIOS E EVENTOS ADVERSOS

A experiência das autoras demonstra que a anticoncepção hormonal oral, além de ser o método mais escolhido pelas jovens, representa a melhor opção em termos de êxito contraceptivo. A eficácia teórica do anticoncepcional hormonal combinado oral (AHCO) é de 0,3 a 0,7 gestação por 100 mulheres/ano, obtida quando não há falha na ingestão das pílulas. Seu mecanismo de ação reside na inibição da ovulação pelo bloqueio do pico do hormônio luteinizante (LH); por modificações do endométrio, dificultando a nidação; por alterações no muco cervical, tornando-o hostil à ascensão dos espermatozóides; por modificações no peristaltismo tubário, interferindo no transporte ovular e causando alterações na resposta ovariana às gonadotropinas hipofisárias(9).

Os profissionais de saúde, ao prescreverem os anticoncepcionais, devem orientar melhor sobre seus potenciais benefícios, que vão além do controle da fecundidade. Esse conhecimento, não só dos riscos, mas também dos benefícios, somado ao procedimento correto de utilização, pode levar ao máximo efeito contraceptivo(3).

É importante lembrar que, com o advento dos anticoncepcionais, houve diminuição de um terço no número de abortamentos(7). Além da diminuição da morbidade e mortalidade femininas, o anticoncepcional oferece uma série de benefícios:

- ciclos mais regulares, com alívio da dismenorréia, da tensão pré-menstrual, do fluxo abundante e da anemia;
- diminuição dos casos de doença inflamatória pélvica devido a modificações no muco cervical, impedindo a passagem de bactérias;
- inibição da ovulação e, portanto, decréscimo do número de gravidezes ectópicas e da incidência de doenças trofoblásticas;
- redução da incidência de cirurgias em usuárias de contraceptivos devido à rápida regressão de cistos funcionais;
- menor risco de câncer endometrial, de doenças benignas de mama e de câncer de ovário;
- melhora relativa da acne, da seborréia e do hirsutismo(1, 7).

Eventos adversos podem ser observados entre usuárias de AHCO, sendo muitas vezes motivo para o abandono do método. Em ordem de importância, os principais efeitos são náuseas, sangramento inesperado, mastalgia, labilidade emocional, cefaléia, ganho de peso, acne e tonturas(16).

É necessário informar que, além dos benefícios, alguns efeitos colaterais podem ocorrer, mas muitos deles são passageiros e melhoram com o decorrer do uso, sendo mais bem tolerados quando já previstos(11). Reações adversas como náuseas, mastalgias, alterações do humor e ganho de peso ocorrem com menor frequência nas formulações atuais e normalmente cessam após os primeiros ciclos(19).

Quando usuárias de pílulas apresentam efeitos colaterais, a redução das doses contraceptivas pode beneficiá-las. Observa-se taxa significativamente menor de efeitos adversos com pílulas de 20 mcg, em comparação com as de 30 mcg de etinilestradiol(8).

A redução do risco de tromboembolia é possível, desde que a dose de estrógenos não ultrapassasse 50 mcg e que nenhum aumento do evento seja atribuído ao tempo de uso. A probabilidade de ocorrência de doença coronariana não aumenta em usuárias, exceto quando houver outros fatores predisponentes(7).

As pacientes usuárias dos contraceptivos hormonais orais apresentam bom controle do ciclo e, conseqüentemente, há aumento significativo do hematócrito e da hemoglobina(16). A literatura médica relata que os contraceptivos hormonais orais de baixa dosagem não têm impacto significativo sobre o perfil das lipoproteínas. Eles apresentam alta eficácia e efeito cardiovascular reduzido.

Os novos AHCOs com baixa dosagem hormonal podem oferecer alterações favoráveis no perfil lipídico. O efeito sobre o metabolismo da glicose, semelhante ao sobre os lipídios, está relacionado à potência androgênica do progestogênio e à sua dose. As formulações de baixa dosagem possuem efeitos adversos mínimos sobre os lipídios, e as novas formulações com desogestrel produzem alterações que podem ser benéficas pela elevação da lipoproteína de alta densidade (HDL) e redução da lipoproteína de baixa densidade (LDL). Quanto aos efeitos hepáticos, pode ser observado aumento da ocorrência de cálculos biliares no primeiro ano de uso apenas nas pacientes suscetíveis à doença calculosa biliar. Não foi constatado aumento do risco de carcinoma hepatocelular em usuárias de AHCOs(7, 11, 19).

Uma das principais queixas da paciente que inicia o uso da pílula anticoncepcional é o ganho ponderal, porém estudos comprovam que as medicações de baixa dosagem não levam a aumento do peso corporal(16). Quando avaliada a pressão arterial (PA), as atuais pílulas de baixa dosagem demonstram efeitos mínimos, como observado em algumas pesquisas(16, 19).

As recomendações-padrão a respeito da ingestão nutricional e energética apropriada devem ser feitas de forma enfática, para que não haja correlação equivocada sobre o aumento ponderal em usuárias de contraceptivos. Os contraceptivos hormonais orais estão sendo usados cada vez mais cedo pelas jovens, portanto a detecção precoce das alterações lipídicas é importante para guiar as medidas preventivas, como modificação dos hábitos alimentares, iniciação da atividade física e exames periódicos(5).

Os mitos negativos referentes à contracepção hormonal oral na adolescência precisam ser desfeitos pelos profissionais que trabalham com pacientes dessa faixa etária, já que, sem dúvida, o método produz uma anticoncepção segura, bem tolerada e eficaz. Também apresenta bom nível de satisfação e grande adesão pelas jovens, quando devidamente orientadas.



Grupo 4 – simula grupos de ambientalistas expondo os impactos da presença dos hormônios no meio ambiente, oferecendo alternativas de prevenção do câncer de mama a partir de medicamentos naturais, utilizando-se portanto, este artigo: Descarga de hormônios contaminantes pouco conhecidos, mas disseminados pelas águas do planeta, comprometem o sucesso reprodutivo de várias espécies animais e levantam suspeitas sobre os possíveis danos à saúde humana (CHRISTANTE, 2010).

ARTIGO 4: Descarga de hormônios contaminantes pouco conhecidos, mas disseminados pelas águas do planeta, comprometem o sucesso reprodutivo de várias espécies animais e levantam suspeitas sobre os possíveis danos à saúde humana

CHRISTANTE, 2010

Os ursos polares do Ártico estão tendo menos filhotes, assim como os pinguins-de-adélia da Antártida. No litoral brasileiro, é possível encontrar moluscos com dois sexos, tal como ocorre com alguns crocodilos da Flórida. Alterações dos órgãos sexuais e problemas reprodutivos como esses vêm sendo cada vez mais observados em diversas espécies ao redor do mundo. A causa é um tipo de poluição ainda pouco comentado fora da academia, mas que é objeto de estudo de um número crescente de cientistas. São contaminantes que se disseminaram em grande escala pelo planeta a partir do século 20, pondo em risco a biodiversidade e, suspeita-se, também a saúde humana. Conhecidos como interferentes endócrinos, eles mimetizam a ação do estrogênio, o hormônio sexual feminino.

De plásticos a pesticidas, de cosméticos a substâncias de uso industrial, passando por detergentes e até pela urina humana, as fontes são inúmeras e difusas (veja quadro nas págs. 20 e 21). São moléculas quimicamente muito distintas entre si, mas que têm em comum a capacidade de interagir com os receptores de estrogênos que a maioria dos animais carrega na membrana de suas células. “Disfarçadas” de hormônio, elas produzem uma mensagem enganosa que pode fazer a célula se multiplicar, morrer ou produzir certas proteínas na hora errada, por exemplo.

Em animais, o efeito mais evidente é a feminilização de machos, e, com menor frequência, a masculinização de fêmeas. “Tudo depende do composto, da espécie e da fase do desenvolvimento em que o organismo é exposto”, diz Mary Rosa Rodrigues de Marchi, do Instituto de Química da Unesp em Araraquara. O período crítico de exposição é a fase de desenvolvimento, quando o estímulo hormonal certo na hora certa define os processos que darão origem a caracteres e comportamentos sexuais que se perpetuarão por toda a vida.

Evidências sobre os efeitos em humanos ainda são inconclusivas, mas não falta quem suspeite que a queda acentuada na contagem de espermatozoides em homens nos últimos 60 anos seja uma possível consequência. O fenômeno foi detectado inicialmente em países escandinavos, conhecidos por suas longas séries de dados epidemiológicos. É impossível provar a ligação direta com os interferentes endócrinos no ambiente, mas a indução do efeito em animais de laboratório aumenta a desconfiança. Suspeitas semelhantes rodeiam a tendência de meninas menstruarem cada vez mais cedo e o fato de dois dos três tipos mais comuns de câncer – mama e próstata – afetarem órgãos reprodutivos e serem sensíveis aos hormônios.

Há também estudos que relacionam a exposição fetal a estas substâncias a obesidade, distúrbios neurológicos, alergias e doenças autoimunes, sugerindo que alterações no sistema endócrino possam perturbar os sistemas nervoso e imunológico. Afinal, são as três grandes redes integradoras do organismo. “É muito difícil, e às vezes frustrante, confirmar onexo causal entre esses contaminantes e a saúde humana. Mas o impacto ambiental deles já está bem estabelecido”, afirma Wilson Jardim, do Instituto de Química da Unicamp.

Os interferentes endócrinos formam um conjunto muito heterogêneo de substâncias, mas podem ser classificados em duas categorias básicas – os solúveis e os insolúveis em água –, o que ajuda a entender onde eles estão presentes e o que é possível fazer para combater o problema.

As substâncias hidrossolúveis contaminam o esgoto e se disseminam pelo planeta através dos rios e oceanos. Nessa categoria encontram-se os estrogênos naturais excretados por mulheres e qualquer outra fêmea de mamífero. Como sua concentração na urina é muito baixa (da ordem de nanogramas por litro), eles passavam despercebidos pela química analítica, cujos métodos apropriados para detectar quantidade tão ínfima (mas suficiente para deflagrar efeito biológico) só surgiram na última década. Até hoje, porém, nenhum método de tratamento de esgoto ou da água é capaz de removê-los.

“Evidentemente, as mulheres sempre excretaram estrogênio, o problema hoje é a aglomeração urbana”, afirma Mary Rosa. Aos estrogênos naturais que vão descarga abaixo somam-se ainda os sintéticos usados em anticoncepcionais e várias outras substâncias de origens diversas que atuam como interferentes endócrinos.

Wilson Jardim há anos estuda a presença de poluentes químicos nas águas que abastecem a região de Campinas. Além dos estrógenos naturais e sintéticos, ele também encontrou interferentes endócrinos usados na fabricação de plásticos, como os ftalatos e o bisfenol A. Estudos com animais de laboratório mostram que esses dois compostos (em doses mais altas às quais estamos expostos) podem prejudicar o desenvolvimento fetal, causando anormalidades nos órgãos reprodutivos.

Alguns experimentos mostram que a exposição intrauterina a certos ftalatos pode levar a problemas no desenvolvimento do epidídimo, a região dos testículos onde os espermatozoides adquirem mobilidade. Já o bisfenol A parece aumentar a susceptibilidade de ratos adultos ao câncer de próstata quando expostos ao composto nos primeiros meses de vida.

Os dados são particularmente preocupantes porque ftalatos e o bisfenol A estão presentes em brinquedos, chupetas, mordedores e mamadeiras, dos quais se soltam. Assim eles acabam contaminando os alimentos ou são ingeridos diretamente quando as crianças levam os objetos à boca. Por precaução, países desenvolvidos já limitaram a quantidade de ftalatos nesses produtos. No Brasil, uma portaria do Inmetro (369/2007) determina que eles não podem superar 0,1% da composição de brinquedos feitos à base de PVC, quando o usual era encontrar teores de até 60%.

Componente essencial do policarbonato, o bisfenol A é alvo de intenso debate nos Estados Unidos e na Europa e, segundo Wilson Jardim, deve ser uma das próximas substâncias a serem banidas mundialmente. No Canadá, mamadeiras feitas com esse tipo de plástico estão proibidas. Aqui, muitos médicos já recomendam o retorno às mamadeiras de vidro.

O banimento de ftalatos e bisfenol A dos artigos infantis certamente diminuirá a exposição de crianças, mas não acaba com o problema. As substâncias estão presentes em garrafas PET, embalagens de alimentos, produtos de limpeza, cosméticos, além de insumos farmacêuticos, médicos e odontológicos. Com o tempo, elas se desprendem dos materiais e contaminam o ambiente doméstico, até parar no esgoto e nos cursos d'água.

Outro problema destacado por Mary Rosa são os fitoestrógenos, cuja principal fonte é a soja. Embora haja evidências de efeitos benéficos para a saúde de adultos, um número cada vez maior de cientistas vem questionando o consumo de produtos feitos à base da leguminosa (com exceção do óleo de cozinha) por gestantes, crianças e adolescentes, por causa de sua ação como interferente endócrino. O próprio cultivo é uma fonte de contaminação, como verificou a pesquisadora em águas naturais do Centro-Oeste, onde as plantações estão concentradas. “Depois da colheita, a palha da soja é jogada no solo. E os lençóis freáticos daquela região são muito rasos”, explica.

Cadeia alimentar

Há ainda vários outros interferentes endócrinos que são insolúveis em água e têm origens e percursos ambientais completamente distintos. É o caso de uma vasta lista de pesticidas, que inclui tanto produtos proibidos, como DDT, quanto outros ainda em uso, como fibronil.

São moléculas que podem levar anos ou décadas para se degradar até um composto que não apresente atividade estrogênica. Dispersas no solo ou no ar, elas aderem a partículas que são carregadas pelas chuvas até os cursos d'água. Lá se depositam no sedimento de rios ou oceanos, do qual se alimentam vermes, moluscos, crustáceos ou peixes. Sua baixa solubilidade em água faz com que se acumulem em tecidos gordurosos.

O caranguejo-ermitão que vive na cosce cracas e algas (o que compromete o deslizamento na água e faz o veículo gastar mais combustível). Bruno Sant'Anna, doutorando do Instituto de Biociências da Unesp em Rio Claro, está investigando a população do crustáceo em 25 estuários do litoral do Brasil, do sul da Bahia a Santa Catarina. Nos locais analisados até o momento (litoral de São Paulo e Paraty, no Rio), ele observou que até 8% dos animais tinham órgãos sexuais masculinos e femininos ao mesmo tempo.

O fenômeno é conhecido como imposex e faz com que fêmeas se transformem em machos, explica Sant'Anna. “O que eu vejo é o bicho na transição, não tem como saber quantos machos são ‘falsos’.” Em todos os animais analisados encontrou-se TBT, em níveis que variaram dependendo do lugar. A maior contaminação foi observada em São Sebastião e a menor, em Cananeia, ambas no litoral paulista. O TBT e seus subprodutos igualmente tóxicos persistem no ambiente por pelo menos dez anos.

A mudança de sexo causada pela “tinta envenenada”, como é conhecida entre pescadores, já foi descrita em mais de 120 espécies de moluscos ao redor do mundo. Uma convenção da Organização Marítima Mundial, da qual o Brasil é signatário, determinou o banimento desse tipo de tinta até 2008. A adesão foi mais rápida nos países desenvolvidos. Em Brasília, um projeto de decreto legislativo (1804/2009), aprovado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara em novembro passado, aguarda votação no plenário.

O caranguejo-ermitão não faz parte do cardápio humano, mas sua contaminação, por TBT ou outro interferente endócrino encontrado no sedimento marinho, é transmitida a seus predadores e assim sucessivamente (veja ilustração ao lado).

Via cadeia alimentar, essas substâncias persistentes têm se disseminado na natureza, o que explica o fato de animais que vivem nas calotas polares estarem contaminados com pesticidas organoclorados, muitos deles banidos nos anos 1960 e 1970, ou com bifenilas policloradas, um tipo de fluido usado em transformadores elétricos até os anos 1980 e mais conhecido como ascarel. Estudos da década de 1990 em países como

Alemanha, Holanda e Canadá encontraram pesticidas e ascarel no tecido adiposo e no leite humanos, em níveis mais elevados nas pessoas que consumiam grande quantidade de peixe.

Baixas doses e efeito tardio intrigam toxicologistas

Para entender como os interferentes endócrinos afetam os seres vivos, os toxicologistas estão tendo que rever alguns princípios, principalmente aquele que, convertido em adágio popular, diz que o que faz o veneno é a dose. Cientistas da área normalmente trabalham com curvas que medem a relação entre dose e resposta. O foco é quase sempre o câncer. Assim, a dose máxima recomendada tem de ser menor que aquela que causa efeito cancerígeno ou mutagênico.

A diferença dos interferentes endócrinos é que eles agem em baixas concentrações ainda na formação do organismo e com efeitos que podem aparecer depois de décadas, explica João Lauro Viana de Camargo, da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu. “É o que chamamos de imprinting intrauterino. Alguns mecanismos ficam armados e, dependendo de outros estímulos recebidos ao longo da vida, o gatilho é ou não disparado”, diz o cientista, que coordena um projeto temático da Fapesp sobre o impacto de baixas doses de agrotóxicos no desenvolvimento de cânceres e do aparelho reprodutivo de roedores. Dados recentes sugerem que alguns efeitos persistem nos descendentes das fêmeas expostas a certos agentes. Estudo publicado na revista *Life Sciences* em novembro de 2009 mostrou que a baixa fertilidade de ratos expostos a bisfenol A foi transmitida até a terceira geração de machos.

Desafio na água

Projetos como esse são bem-vindos, mas o desafio da descontaminação da água é mais complexo, porque medidas de larga escala envolvem a esfera estatal. “No Brasil há pouco tratamento de efluentes industriais ou domésticos, o que faz de nossos rios praticamente esgotos a céu aberto”, diz Wilson Jardim, que coordena um projeto temático da Fapesp sobre interferentes endócrinos em águas para consumo humano. Segundo ele, é preciso inverter a lógica que privilegia o tratamento da água e investir mais no esgoto.

A mesma opinião tem Gisela Umbuzeiro, da Faculdade de Tecnologia da Unicamp, em Limeira. “Precisamos reduzir a exposição humana aos interferentes endócrinos da água, mas com um plano factível. Tratar o esgoto vai minimizar este e outros problemas muito sérios. Tratar a água vai custar muito mais caro”, afirma.

Mas antes de remover as substâncias do esgoto, é preciso ter métodos eficientes e econômicos para quantificá-las. Como várias podem ser encontradas numa amostra, não vale a pena determinar a concentração de cada uma; o ideal é mensurar a atividade estrogênica total, não importando qual contaminante esteja presente.

A novidade é o uso de leveduras geneticamente modificadas para conter o gene humano do receptor de estrógeno. Usadas no exterior, estão sendo introduzidas no país por Gisela em Limeira e por Eliana Varanda na Unesp em Araraquara (são métodos diferentes). “Estas leveduras são muito sensíveis à presença de interferentes endócrinos”, diz Eliana. A sensibilidade é algo importante, já que as concentrações são sempre da ordem de nanogramas por litro. O custo da tecnologia também é essencial para a viabilidade em larga escala. “Precisamos de uma ferramenta barata e que analise um grande número de amostras por vez”, diz Gisela.

Assim que a técnica se provar eficaz e viável, o desafio seguinte será convencer o governo a monitorar a contaminação das águas sistematicamente. Mesmo nos Estados Unidos, onde a discussão está mais avançada, isso só é feito em alguns estados, segundo a pesquisadora de Limeira. “O monitoramento vai permitir detectar hotspots (zonas críticas) e agir localmente, com base no princípio da precaução”, afirma.

Uma tentativa formal de começar a sensibilizar o governo para o problema aconteceu em outubro passado, na Unicamp, num workshop que reuniu pesquisadores brasileiros e estrangeiros e representantes de concessionárias de água e esgoto, agências ambientais e órgãos governamentais. “Foi muito produtivo, mas, com raras exceções, ainda há muita resistência”, admite Jardim, que coordenou o evento.

A reportagem procurou representantes da Sabesp e da Cetesb para questionar se eles têm uma política sobre o assunto, mas não obteve resposta até o fechamento desta edição. O Ministério da Saúde, que está revisando a portaria 518/2005, que estabelece critérios de potabilidade da água, também não se manifestou. A consulta pública se encerra em março. Segundo Gisela Umbuzeiro o tema será discutido no processo de revisão do documento. “Vamos mandar propostas por meio da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária”, diz. Entretanto, ninguém deve esperar que a portaria passe a definir limites máximos dessas substâncias na água potável, já que nenhum país o fez até o momento.

Problema global

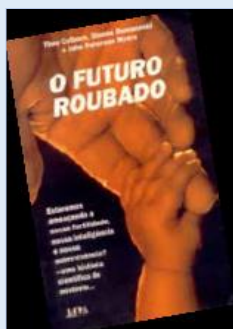
Depois das mudanças climáticas, a poluição hormonal talvez seja o problema ambiental global mais complexo que a humanidade tem para resolver. Algumas iniciativas estão sendo tomadas, mas muitas outras serão necessárias nos próximos anos para que a remediação dos danos à biodiversidade, os mais bem conhecidos, seja perceptível. No que diz respeito à saúde, ainda deve demorar vários anos até que evidências

conclusivas confirmem ou refutem os efeitos em seres humanos. “Veja o caso do cigarro, que levou mais de 50 anos para ser considerado cancerígeno”, compara Wilson Jardim.

Os especialistas ouvidos pela reportagem afirmam que não há motivo para pânico, afinal, convivemos com essas substâncias há muito tempo. E não há solução de curto prazo. É hora de investir em mais pesquisa para produzir mais conhecimento e assim sensibilizar as autoridades.

Livros pioneiros alertaram sobre o problema

Dois livros foram fundamentais para alertar o mundo sobre interferentes endócrinos no ambiente. Em Primavera silenciosa (1962), best-seller considerado um dos marcos do movimento ambientalista, a bióloga americana Rachel Carson revelou, por meio de pesquisa obstinada e independente, a face negra do DDT, na época a coqueluche da agricultura. Embora ela focalize os efeitos cancerígenos do pesticida (o que gerou uma mobilização social que acabou levando a seu banimento nos Estados Unidos em 1972), o evento inicial que deflagrou seu trabalho foi de natureza endócrina. Por causa do DDT, bandos de aves que costumavam migrar para Silver Spring, no estado de Maryland, desapareceram misteriosamente. Como descobriria Carson mais tarde, elas estavam sofrendo sérios problemas reprodutivos.



O futuro roubado (1996), considerado a continuação da obra-prima de Carson, esmiúça o problema da poluição hormonal. Narra o longo trabalho de detetive da bióloga Theo Colborn, que divide a autoria do livro com a jornalista de ciência Dianne Dumanoski e o editor científico John Peterson Myers. Durante quase uma década, Colborn se dedicou a juntar as peças do quebra-cabeça, reunindo evidências que até então se encontravam esparsas, desconexas, subestimadas ou mesmo esquecidas nos porões de bibliotecas. A obra foi importante para a articulação entre cientistas e ambientalistas e chamou a atenção de organismos internacionais, como a Organização Mundial de Saúde e as Nações Unidas, que nos anos seguintes designaram comissões para lidar com o assunto.

Observações:

Essas foram algumas partes selecionadas dos artigos anteriores: 1) Como a Pílula anticoncepcional moldou o mundo em que vivemos hoje; 2) Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa; 3) Desvendando mitos sobre anticoncepção hormonal oral na adolescência; 4) Descarga de hormônios contaminantes pouco conhecidos, mas disseminados pelas águas do planeta, comprometem o sucesso reprodutivo de várias espécies animais e levantam suspeitas sobre os possíveis danos à saúde humana. Caso considere necessário você poderá acessá-los na íntegra online.

SUGESTÕES PARA O PROFESSOR:



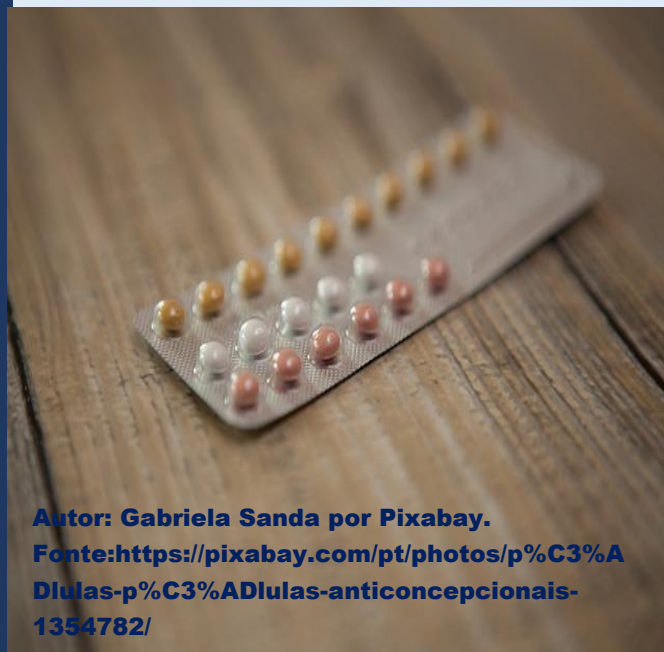
Depois de findada a fase de leitura e de formulação das questões, o professor poderá examinar cada uma delas, bem como sugerir possíveis reformulações conforme considere necessário. Corroborando com isso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2003), reforçaram que essa discussão iniciada em um “pequeno grupo” permite que cada equipe possa anotar as sínteses e suas próprias conclusões para posterior apresentação e discussão com a turma toda.

Para a próxima, você poderá realizar o debate entre os grupos, resgatando as questões dos estudantes relativas para o caso de Ana a partir das influências da indústria farmacêutica, saúde pública, da comunidade médica e ambientalista.

AULA 9:

TEMA: AS POSSÍVEIS ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E A PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA

Atividade Proposta: Debate sobre a influência dos hormônios naturais, sintéticos sob o desenvolvimento e a prevenção do câncer de mama.



Autor: Gabriela Sanda por Pixabay.
Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/p%C3%AADiulas-p%C3%ADiulas-anticoncepcionais-1354782/>

Duração: 50 minutos.

Materiais Didáticos: artigos referenciados na aula oito.

Objetivos de Aprendizagem: propiciar o desenvolvimento de argumentos críticos sobre o uso de medicamentos na prevenção do Câncer de Mama.

SUGESTÕES PARA O PROFESSOR:



Professor, esta penúltima aula tem como intuito resgatar as percepções dos alunos, expondo suas ideias com toda a turma, a partir de problemas sociais e ambientais, desencadeados pelo caso da Ana (que precisa fazer reposição hormonal, porém ao analisar a bula de seu anticoncepcional, percebeu-se que este pode trazer diversos riscos para sua saúde, além disso, ela tem histórico de câncer de mama na família).

Para a organização do debate cada um dos quatro grupos poderão expor suas questões procurando debater em si, os pontos positivos e negativos do uso e do descarte de medicamentos usados para o tratamento da Ana. É importante também, nesse momento resgatar o papel defensivo de cada equipe, representada pela indústria farmacêutica, saúde pública, comunidade médica e ambientalistas conectados para apontar soluções para o caso dela. Assim, a atividade será considerada satisfatória se os estudantes proferirem argumentos críticos sobre a influência dos hormônios na saúde e no meio ambiente, de modo que possam contribuir para sua formação social e profissional.

AULA 10

TEMA: AS CONCLUSÕES SOBRE A INSERÇÃO DA BIOTECNOLOGIA E DA FARMACOLOGIA NO COTIDIANO ATUAL

Atividade Proposta: Questionário de de conclusão



Autor: Michal Jarmoluk por Pixabay
Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/medicamentos-cura-comprimidos-257346/>

Duração: 50 minutos

Recursos Materiais: artigo: Gestão Doria descarta até 35% de remédio doado no mês do vencimento (AMBRÓSIO, G1, Revista CBN, nov. 2017).

Objetivos de Aprendizagem: Identificar a formação de argumentos críticos sobre a influência da biotecnologia e da farmacologia na cotidiano social.

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Prezado professor, para a última aula indicamos uma atividade de conclusão com o intuito de vincular à relação da biotecnologia e da farmacologia com o cotidiano dos estudantes. Desse modo, você também poderá abordar uma situação atual de descarte de medicamentos e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente. Segue abaixo, a artigo proposto para a realização da aula.



MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR PARA A ATIVIDADE

PROPOSTA:

Artigo: Gestão Doria descarta até 35% de remédio doado no mês do vencimento. Os medicamentos foram entregues pelos fabricantes com data próxima do vencimento, conforme a CBN mostrou em junho. O volume do descarte na atual gestão é quase cinco vezes maior que no ano passado. (AMBRÓSIO, 2017)

A prefeitura de São Paulo precisou jogar fora até um terço de remédios doados por laboratórios farmacêuticos em 90 dias. Os medicamentos foram entregues pelos fabricantes com data próxima do vencimento, conforme a CBN mostrou em junho. O volume do descarte na atual gestão é quase cinco vezes maior que no ano passado.

Os laboratórios doaram à gestão Doria 165 tipos de medicamentos. Metade foi entregue com menos de um ano de validade, conforme a CBN revelou em junho. Por lei, esses remédios não poderiam ser comercializados pelos fabricantes.

No meio do ano, o prefeito João Doria negou que os remédios perto de vencer estocados nas unidades de saúde teriam descartes significativos.

Mas o que era pra ser solução não saiu como planejado. A CBN teve acesso com exclusividade à lista dos comprimidos que precisaram ser descartados nos meses de junho, julho e agosto. Há entre eles antidepressivos, antipsicóticos, diuréticos e antibióticos.

O total de medicamentos jogados fora nestes meses é de quase três toneladas. Foram 157 mil comprimidos descartados contra somente 35 mil no mesmo período do ano passado, quase cinco vezes mais.

A aposentada Sueli Aparecida teve que jogar fora o remédio gástrico Omeprazol, que venceu em junho.

'Chegou a vencer eu joguei, porque achei um absurdo. Se na farmácia não pode vender, por que eles podem dar? Minha mãe tem 86 anos, não vou dar uma coisa assim para minha mãe. Tive que jogar fora.'

A caixinha de Omeprazol da Sueli está entre as sete mil que não foram aproveitadas, 25% do total doado entre junho e agosto.

No caso do antidepressivo Clonazepam, do total de 19 mil frascos doados, quase sete mil, ou 35%, acabaram no lixo. No ano passado, só 52 unidades acabaram descartadas.

Já o diurético Espironolactona teve 58 mil comprimidos jogados fora em julho, 22% do total doado. No ano passado, apenas 354 unidades foram descartadas. A amitriptilina, um antidepressivo, teve 54 mil comprimidos que acabaram inutilizadas. No mesmo período de 2016, esse número não chegou a 1500.

Foram parar no lixo ainda 14 mil unidades do antibiótico Claritromicina e 6 mil do medicamento para hipertensão Anlodipino.

A prefeitura explica que há mais motivos para o descarte de remédios além do vencimento, como problemas na embalagem, condições de armazenamento ou recall dos produtos.

A gestão Doria alega que o descarte foi maior em 2017 na comparação com o ano passado pela escassez de remédios na administração anterior.

Mas, de acordo com o site "Aqui Tem Remédio" da Prefeitura, no ano passado havia estoque desses medicamentos.

O coordenador do programa Remédio Rápido, Joel Formiga, avalia as doações como 'um sucesso':

'Nós tivemos índices muito baixos de medicamentos. Nós temos 81 milhões de doses recebidas em doação e dessas foram descartadas 0,2%. Algumas têm nível um pouco mais alto, outros mais baixo em função da demanda. Tivemos um pouco mais em quantidade porque temos estoque. Você só descarta se tiver estoque. Isso mostra que o programa foi um absoluto sucesso.'

O prefeito João Doria, no entanto, admite que, se os remédios tivessem sido comprados, teria havido um critério maior para evitar o desperdício: 'Não é bom mesmo sendo material doado para a Prefeitura. Mas quando ele é comprado a orientação é ter muita precisão, e nesse caso você tem que descartar. Óbvio que nas compras tudo isso vai sendo feito de maneira mais precisa para evitar ter que descartar.'

O edital das doações pedia apenas que os remédios tivessem data de validade preferencialmente superior a seis meses. Na mesma publicação no Diário Oficial, vem determinada a compra de remédios somente com garantia de pelo menos um ano.

A estimativa da Prefeitura é que o dinheiro público usado para pagar a incineração dos medicamentos citados tenha sido de cerca de 60 mil reais.

Todas as empresas que doaram os produtos à prefeitura receberam isenção fiscal e se livraram dos custos do descarte.

Doria anunciou em fevereiro a doação de 120 milhões de reais em remédios. Só que até hoje, as unidades de saúde receberam somente 10% desse valor.

Segundo a gestão, isso acontece porque um laboratório que prometeu entregar os 90% restantes não doou os remédios. A prefeitura não informa qual é esse laboratório.

Mesmo após dez meses, o dado incorreto continua exibido no Portal da Transparência.

MEDICAMENTOS DESCARTADOS POR IMPRESTABILIDADE DE USO ENTRE JUNHO E AGOSTO 2016	
PRODUTO	DESCARTADOS
AMITRIPTILINA CLORIDRATO 25 MG COMPRIMIDO	1454
ANLÓDIPINO BESILATO 5 MG COMPRIMIDO	780
CAPTÓPRIL 25 MG COMPRIMIDO	2376
CLONAZEPAM 2 MG COMPRIMIDO	1233
CLONAZEPAM 2,5 MG/ML (0,25%) SOLUÇÃO ORAL GOTAS FRASCO 20 ML	52
ENALAPRIL MALEATO 20 MG COMPRIMIDO	5220
ENALAPRIL MALEATO 5 MG COMPRIMIDO	490
ESPIRONOLACTONA 100 MG COMPRIMIDO	354
FLUCONAZOL 150 MG CAPSULA	16
LEVOTIROXINA SÓDICA 100 MCG COMPRIMIDO	2595
LEVOTIROXINA SÓDICA 25 MCG COMPRIMIDO	179
METFORMINA CLORIDRATO 500 MG COMPRIMIDO	1980
METFORMINA CLORIDRATO 850 MG COMPRIMIDO	5411
OMEPRAZOL 20 MG CAPSULA	10076
SINVASTATINA 10 MG COMPRIMIDO	30
SINVASTATINA 20 MG COMPRIMIDO	3390
SINVASTATINA 40 MG COMPRIMIDO	40

Medicamentos descartados entre junho e agosto de 2017	
ITEM	DESCARTADO
AMITRIPTILINA CLORIDRATO 25 MG COMPRIMIDO	53.685
ANLÓDIPINO BESILATO 5MG COMPRIMIDO	6.120
CAPTÓPRIL 25 MG COMPRIMIDO	4.010
CLARITROMICINA 500 MG COMPRIMIDO	14.058
CLONAZEPAM 2MG COMPRIMIDO	414
CLONAZEPAM 2,5 MG/ML (0,25%) SOLUÇÃO ORAL GOTAS FRASCO 20ML	6.725
ENALAPRIL MALEATO 20MG COMPRIMIDO	980
ENALAPRIL MALEATO 5MG COMPRIMIDO	150
ESPIRONOLACTONA 100 MG COMPRIMIDO	57.591
FINASTERIDA 5 MG COMPRIMIDO	-
FLUCONAZOL 150 MG CPASULA	1.845
LEVOTIROXINA SÓDICA 100 MG COMPRIMIDO	1.000
LEVOTIROXINA SÓDICA 25 MG COMPRIMIDO	625
METFORMINA CLORIDRATO 500 MG COMPRIMIDO	550
METFORMINA CLORIDRATO 850 MG COMPRIMIDO	70
OMEPRAZOL 20 MG CAPSULA	6.956
SINVASTATINA 10 MG COMPRIMIDO	90
SINVASTATINA 20 MG COMPRIMIDO	570
SINVASTATINA 40 MG COMPRIMIDO	85
ATENOLÓL 50 MG COMPRIMIDO	1.384
TOTAL	156.908

Fonte: Ambrósio- Revista CBN, nov. 2017

Link: <https://cbn.globoradio.globo.com/editorias/pais/2017/11/24/GESTAO-DORIA-DESCARTA-ATE-35-DE-REMEDI-DOADO-NO-MES-DO-VENCIMENTO.htm>

OBSERVAÇÃO:

Essas foram algumas partes selecionadas do artigo anterior: Gestão Doria descarta até 35% de remédio doado no mês do vencimento. Os medicamentos foram entregues pelos fabricantes com data próxima do vencimento, conforme a CBN mostrou em junho. O volume do descarte na atual gestão é quase cinco vezes maior que no ano passado. Caso considere necessário você poderá acessá-los na íntegra online.



Exponha sua opinião:

1. Com base no texto lido anteriormente, o qual leva em consideração o recebimento municipal de medicamentos por parte das redes farmacêuticas com a finalidade de fornecer esses produtos de maneira gratuita para a população nas Unidades Básicas de Saúde, marque um X na opção que você considera que seria a melhor para a Prefeitura de São Paulo e para a população.

a) É viável, economicamente para a prefeitura de São Paulo receber a doação de medicamentos das redes farmacêuticas próximos da data de vencimento, assim as farmácias terão a isenção do ICMS (Impostos sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços), porém a prefeitura terá que arcar com os custos e a responsabilidade pelo descarte desses produtos vencidos.

b) É viável economicamente para a prefeitura de São Paulo não receber a doação de medicamentos, mas sim comprar esses medicamentos com validade maior, cobrar das farmácias a taxa do ICMS e a responsabilidade pelo descarte de medicamentos vencidos.

2. Na sua opinião, quais são os possíveis efeitos do descarte desses medicamentos sobre o meio ambiente? E quais são os riscos sociais da ingestão de fármacos vencidos?

3. Como você percebe a biotecnologia e a farmacologia no seu cotidiano? Destaque ainda suas inovações e riscos à saúde humana.

SUGESTÃO AO PROFESSOR:



Depois da realização do questionário, sugeremos que você descreva na lousa as respostas das questões de múltipla escolha e descritivas proferidas pela turma para a conclusão dessa aula.

Nesse sentido, essa atividade educacional será considerada satisfatória se os estudantes elaborarem argumentos críticos sobre a influência dos hormônios na saúde e no meio ambiente, os quais possam contribuir para a resolução de problemas e à tomada de decisões na sociedade.

REFERÊNCIAS

AKAHOSHI, L. **Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidos por Professores em Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidas por Professores em um Curso de Formação Continuada**. 163f. Tese (Mestrado em Instituto de Física, Química e Biociências Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2012.

ALVES, J. A.P A; MION, R.A; CARVALHO, W.L.P. **Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: Subsídios para a Formação de Professores de Física**. In.: VI ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, 2007.

AMBRÓSIO, A. **Gestão Doria descarta até 35% de remédio doado no mês do vencimento**, Revista CBN- G1, São Paulo, 24 nov, 2017. Disponível em: <https://cbn.globoradio.globo.com/editorias/pais/2017/11/24/GESTAO-DORIA-DESCARTA-ATE-35-DE-REMEDIO-DOADO-NO-MES-DO-VENCIMENTO.htm>. Acesso em: 05 dez. 2017.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n.2, p. 337-355, 2006.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. In: **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n. 1, p.1-13, 2001.

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n 3, p. 523-560, 2007.

CHRISTANTE, L. Descarga de Hormônios: Contaminantes poucos conhecidos, mas disseminados pelas águas do planeta, comprometem o sucesso reprodutivo de várias espécies animais e levantam suspeitas sobre os possíveis danos à saúde humana. **UnespCiências**, s/n. mar, p. 18- 24, 2010.

DELIZOICOV, D.A.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez: São Paulo: 2003.

FARIAS, C. R; CARVALHO, W.L.P de. O Direito Ambiental na sala de aula: significados de uma prática educativa no ensino médio. **Ciência & Educação**, São Carlos, v. 13, n. 2, p. 157-174, 2007.

KORRES, A.; AQUIJE, G.; COMARÚ, M. História da ciência e cronologia em biotecnologia: uma atividade realizada em uma disciplina do curso de engenharia sanitária e ambiental. **Revista da SBENBIO**. v.1, n. 7, p.54-64, 2014.

LAGE, A. Como a pílula anticoncepcional moldou o mundo em que vivemos hoje. Revista Galileu. Acesso em: 23 nov 2017. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2015/05/55-anos-da-pilula-anticoncepcional-como-ela-moldou-o-mundo-em-que-vivemos-hoje.html>. Acesso em: set. 2017.

LINHARES, E. REIS, P. **Controvérsias e representação de papéis como estratégia de Educação Ambiental**. Formação Docente e Educação para o Desenvolvimento. In.: II Encontro Internacional de Formação na Docência, Bragança, 2017.

LINSINGEN, I.V; Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**. Piracicaba, v.1, n.1, p. 1.19, 2007.

NORONHA, T. Qualidade da água, contaminação do solo e distúrbios em animais são alguns dos problemas causados pelo descarte inadequado de medicamentos. **Revista do Farmacêutico**, São Paulo, v. 114, n.1, nov, 2013.

OLHL, I.C.B. et al. Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 4, p. 793-803, 2016.

PEREIRA, S.M; TOQUETTE, S.R. Desvendando mitos sobre anticoncepção hormonal oral na adolescência. **Adolescência & Saúde**, v. 5, n.1, p.45-49, 2008.

PEDRETTI, E. Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. **Science & Education**, Toronto, v.17, n. 8, p. 941-960, 2008.

PINHEIRO, N. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico- tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino- aprendizagem do conhecimento matemático**. 306f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,2005.

RICARDO, E.C. Educação CTSA: Obstáculos E Possibilidades para sua Implementação no Contexto Escolar. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n.1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W.L; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

STRIEDER, R. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 283f. Dissertação (Doutorado em Interunidades em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.