

Animação **A Importância do Colesterol**

Alimentos
Fonte de Substâncias Básicas

Química
1ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Nadia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Animação (Software)

Tema: A Importância do Colesterol

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Alimentos – Fonte de Substâncias Básicas

Conceitos envolvidos: arteriosclerose, aterosclerose, biossíntese, colesterol, complexos lipoprotéicos, esteróides, HDL, hormônios sexuais, LDL, lipoproteínas.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer o colesterol como uma substância vital para os processos bioquímicos celulares.

Objetivos específicos:

Identificar o colesterol como um lipídeo precursor de diversas substâncias fundamentais em nosso organismo;

Reconhecer que a maior parte do colesterol é produzida por biossíntese pelo fígado;

Reconhecer que apenas produtos de origem animal apresentam colesterol em sua composição;

Questionar a concepção simplista de que existe um colesterol “bom” e outro “ruim”;

Identificar que o LDL e o HDL são complexos lipoprotéicos que transportam o colesterol pelo sangue;

Reconhecer que nosso organismo não sobrevive sem o colesterol;

Citar as funções reparadoras do colesterol.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

A apresentação desta animação deverá oferecer subsídios que contribuirão para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas. O guia é um instrumento que oferece sugestões na apresentação do conteúdo aos alunos. Ele também serve como âncora na apresentação do tema, utilizando uma linguagem didática e buscando exemplos nas atividades diárias. Não se esqueça de providenciar com antecedência os aparelhos necessários para a apresentação da aula: aparelho de vídeo ou DVD, TV, computador, enfim todos os recursos necessários.

Também é importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Este guia foi preparado pensando em uma aprendizagem dialógica. O objetivo é favorecer, a todo o momento, os *insights* da turma, sendo você a peça fundamental na construção deste conhecimento. Faça uma ótima aula!

1. Apresentação do Tema

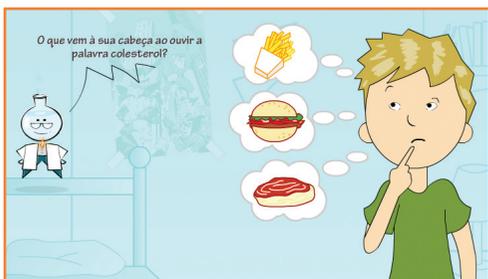
O tema *Colesterol* deverá despertar um grande interesse por parte dos alunos devido ao fato de ser um tema bastante recorrente na mídia. Por isso, em geral, os alunos deverão possuir diversos conhecimentos prévios sobre este assunto, cabendo ao professor propor situações que permitam a exteriorização desses “saberes” alternativos do senso comum para que a sua recontextualização possa ser vivenciada. Essa animação pode ser uma ferramenta para iniciar um debate a partir do qual os alunos possam perceber os desvios que existem entre o conhecimento científico e as representações oferecidas na mídia.

O principal objetivo dessa apresentação é oferecer alternativas à percepção simplista de que o colesterol é uma substância que deve ser totalmente proscrita da nossa alimentação. Abordando de outra forma é importante desconstruir a ideia preconceituosa e enganosa de que toda e qualquer forma de gordura deve ser evitada em nossa alimentação. Além disso, é importante que os alunos percebam que os processos químicos envolvidos nos processos fisiológicos em nosso organismo são complexos e que devem ser avaliados com cuidado para evitar simplificações equivocadas.

2. Atividades – Na sala de computadores**O QUE VEM À SUA CABEÇA AO OUVIR A PALAVRA COLESTEROL?**

Inicie a apresentação da animação reafirmando o questionamento apresentado na primeira tela e pedindo que os alunos tragam os seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Permita que eles expressem suas concepções alternativas e pseudocientíficas sobre o colesterol para que você possa identificar quais informações e questionamentos complementares deverão ser realizados ao longo da atividade.

Questione o que os alunos sabem sobre o colesterol. Provavelmente eles vão informar que o **colesterol** é uma gordura e que faz mal à saúde. Lembre os alunos que o senso comum está repleto de representações simplistas e que muitas delas, por serem propagadas pela mídia, são aceitas como dogmas (verdades absolutas) e acabam gerando uma pressão contrária ao avanço do conhecimento. Informe que a ciência precisa estar constantemente revendo seus conceitos para evitar a estagnação das teorias e garantir o avanço dos estudos.



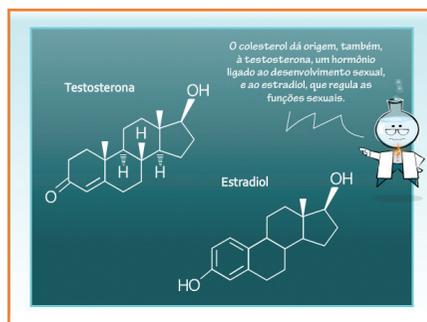
A COMPOSIÇÃO E FUNÇÃO DO COLESTEROL

Informe que o colesterol é um lipídeo – da família dos esteróides – absolutamente necessário para os processos bioquímicos em nosso organismo. Destaque para os alunos que esse tipo de lipídeo é tão imprescindível que precisa ser continuamente sintetizado pelo fígado. Explique ainda que aproximadamente 70% do colesterol existente no organismo é fruto dessa biossíntese, enquanto apenas 30% do colesterol circulante é de origem exógena, ou seja, absorvido através da alimentação.

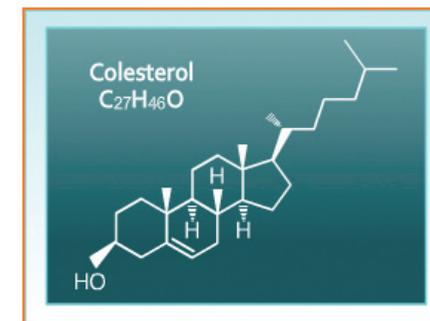
Destaque a tela nº 2 que apresenta a fórmula do colesterol, explicando que, ao contrário do que é divulgado na mídia, não existem dois tipos diferentes de colesterol. A fórmula a seguir demonstra que o colesterol é uma molécula complexa que atende a fórmula química $C_{27}H_{46}O$ em que, além da hidroxila (OH), se caracteriza por ser formado por quatro “anéis de carbono” ligados entre si com 17 átomos dispostos em uma estrutura denominada Ciclo-pentano-peridro-fenantreno.

É importante alertar que o colesterol está presente em todos os tecidos corporais e que combinado com outros lipídeos e proteínas forma, junto com os fosfolipídios e os glicolipídios as membranas das células dos animais. Além disso, o colesterol é um importante precursor no processo de **biossíntese** de ácidos biliares, de **hormônios sexuais** e, também de vitamina-D. Destaque que sem o colesterol não haveria a produção nos homens da testosterona e da progesterona e do estradiol nas mulheres e que, portanto, não poderíamos ter filhos.

Peça que os alunos percebam a semelhança entre a fórmula estrutural da testosterona e do estradiol – dois hormônios sexuais – com a molécula do colesterol (tela 2).



Além disso, o colesterol é fundamental para que o nosso sistema imunológico atue no combate dos agentes patogênicos. Informe ainda que o colesterol é precursor do ácido taurocólico que, na vesícula biliar, será usado na produção de sais biliares usados na digestão das gorduras.



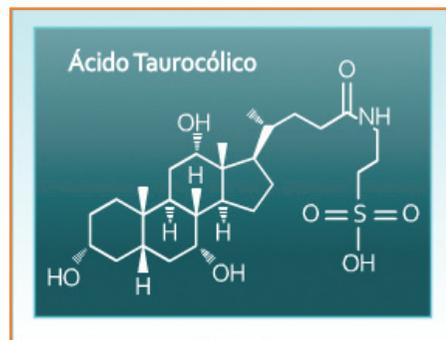
dica!

Sugira que os alunos leiam o texto digital de MINATTI, Edson, sobre o colesterol, publicado na revista eletrônica do Departamento de Química da UFSC. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/colesterol.html>

mais detalhes!

Saiba mais sobre as orientações da ANVISA sobre as informações nutricionais na rotulagem dos produtos industrializados lendo o *Manual de orientação aos consumidores*. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_consumidor.pdf e http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40_01rdc.htm

Aponte a tela que apresenta a fórmula do ácido taurocólico e peça que os alunos comparem com a fórmula do colesterol.



Resumindo, informe aos alunos que ninguém vive sem colesterol.

Alerte ainda que a ANVISA já determinou que as inscrições, “sem colesterol”, “o% de colesterol”, “não contém colesterol”, comuns nos rótulos de algumas marcas de óleos vegetais, sejam substituídas pela expressão “não contém colesterol, como todo produto de origem vegetal”. Informe ainda que a ANVISA indica também que o fabricante do produto industrializado comunique nas embalagens as informações nutricionais e valores de gordura insaturada, saturada, gordura trans e gorduras totais.

EXISTE COLESTEROL “BOM” E “RUIM”?

Explique aos alunos que o colesterol, por ser um lipídeo, é uma molécula predominantemente apolar. O seu sutil caráter polar – devido à presença do radical hidroxila – é insuficiente para torná-lo solúvel em água e assim, conseqüentemente, o colesterol não é solúvel em sangue. Portanto, o organismo para transportá-lo precisa “lançar mão” de um recurso bioquímico, “embrulhando-o” com proteínas. Surgem assim os “**complexos lipoprotéicos**”!

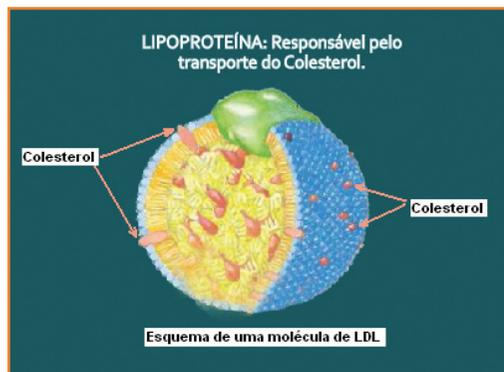
Lembre aos alunos que esses complexos podem ser mais ou menos interessantes para os organismos. Explique que, a partir dessas **lipoproteínas**, foram desenvolvidas as concepções alternativas daquilo que é chamado de “bom” e “mau” colesterol.

Destaque a tela em que a **função dos complexos lipoproteicos** transportadores de colesterol é abordado. Contextualize a crítica que foi oferecida pelo designer quando ele representou as duas formas de fosfolipídios – **HDL** e **LDL** – como símbolos associados ao “céu” e ao “inferno”. Lembre que essa concepção é uma forma corrente de representação encontrada na mídia que não representa uma boa forma de compreensão do assunto.



Informe que aquilo que é chamado de “colesterol bom” é na verdade uma lipoproteína de alta densidade no sangue denominada pela sigla HDL (*high density lipoprotein*), enquanto o “colesterol ruim” é um complexo lipoproteico de baixa densidade chamado de LDL (*Low density lipoprotein*). Aproveite para discutir que a principal diferença em relação aos dois tipos, além da diferença na densidade dos complexos lipoproteicos, é o comportamento dos dois grupos.

Aponte que a lipoproteína apresentada é uma LDL e que o colesterol seria os pequenos pontos alaranjados indicados no esquema a seguir.



Explique que o **LDL** é a forma de lipoproteína que o nosso corpo usa para enviar o colesterol do fígado para todos os pontos do nosso organismo. Aproveite para questionar os alunos sobre o porquê do fígado produzir e lançar colesterol, na forma de LDL, na circulação sanguínea. Certamente os alunos terão bastante dificuldade de entender essa situação antes de ouvirem as explicações sobre a função do colesterol. Contudo, permita que eles tentem brevemente criar hipóteses.

Aproveite para provocá-los dizendo que é um “enigma” e que você responderá apenas perguntas indiretas sem dizer diretamente o porquê. Provavelmente eles terão dificuldades e você deverá informar que o fígado envia o LDL para as células porque ele é um poderoso agente reparador e restaurador! Lembre que todo processo de reparação dos tecidos exige a multiplicação celular ou a regeneração de células danificadas. Assim, o colesterol, sendo um dos principais componentes das membranas celulares, é indispensável nesse processo. Explique ainda que quando passamos por uma cirurgia, um tratamento dentário, uma infecção, pela liberação de radicais livres ou outras situações sinalizadoras, essas situações acabam detonando uma resposta do fígado que inunda o sangue com colesterol LDL para “limpar” os ferimentos. Esses processos podem também acontecer com os vasos sanguíneos e assim o LDL é usado para reparar as suas paredes.

mais detalhes!

Entenda um pouco mais sobre a polêmica envolvendo o debate sobre a relação entre o colesterol e doenças, lendo o artigo *Colesterol - Amigo ou inimigo?*, de CAMPBELL-MCBRIDE, Natasha. Disponível em <http://www.melnex.net/colesterol.pdf>

Destaque a imagem a seguir que mostra o acúmulo de LDL nas paredes lesionadas.



Esclareça aos alunos que o acúmulo do LDL e a consequente formação de placas nas paredes dos vasos (ateromas) caracteriza uma doença inflamatória denominada **aterosclerose**. É possível que eles confundam esse termo com outro semelhante que é a **arteriosclerose**. Informe que a arteriosclerose é um processo crônico lento e progressivo que conduz ao espessamento e endurecimento das paredes dos vasos sanguíneos e, conseqüentemente, a perda de flexibilidade das artérias. Explique que os dois termos não são sinônimos, mas que a aterosclerose é uma das causas da arteriosclerose.

3. Atividades Complementares

- a) Sugira que os alunos, em grupos, realizem uma **pesquisa** mais aprofundada sobre as **funções do colesterol** em nosso organismo. Separe os grupos segundo temas como: biossíntese de hormônios, regeneração de tecidos, síntese de sais biliares etc.
- b) Peça aos alunos que pesquisem sobre os **exames de sangue** para verificar os níveis de colesterol. Proponha que eles tragam, se possível, exames de parentes e que **comparem com os valores-referência** da tabela a seguir.

VALORES PARA ADULTOS (MG/DL)			
	DESEJÁVEIS	LIMÍTROFES	AUMENTADOS
COLESTEROL TOTAL	Abaixo de 200	200-239	Acima de 240
LDL COLESTEROL	Abaixo de 100	130-159	Acima de 160
HDL COLESTEROL	Acima de 40	-	-

- c) Proponha que os alunos criem um **jogo de cartas** do tipo “falso ou verdadeiro” a partir de pesquisas realizadas sobre o tema colesterol. Cada carta deve conter uma afirmação simples sobre o tema, como por exemplo: “extrair um dente aumenta a taxa de colesterol do sangue!”. Os jogadores devem ter uma carta com duas faces indicando “verdadeiro” e “falso”. A cada rodada, um dos jogadores deverá virar uma das cartas com informações do “bolo” e conduzir a jogada sem participar dela.

Proponha que os alunos **colem as informações** dos textos indicados ao longo desse guia e nos textos a seguir:

- <http://www.drauziovarella.com.br/ExibirConteudo/6249/proteina-c-reativa>
- http://saude.abril.com.br/especiais/colesterol/conteudo_138072.shtml

4. Avaliação

O processo de avaliação deve acontecer de **forma continuada**. As situações, dúvidas e reflexões apresentadas pelos alunos ao longo da atividade podem permitir observar se os **objetivos** foram alcançados. Você poderá propor, informalmente, algumas **questões** que desafiem o grupo de alunos. Essas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

O comprometimento dos alunos, assim como o interesse em realizar as tarefas, são pontos importantes a considerar no **processo de avaliação**.

Não se prenda apenas aos momentos formais de avaliação como testes, provas ou trabalhos. Quando **identificar** que algum conteúdo não foi bem compreendido, proponha novas atividades, até que você esteja certo que os objetivos previstos foram alcançados. Este é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e **encorajá-los a avançar** nos estudos.

Lembre-se que a avaliação pode e deve ter uma função formativa e que também é importante avaliar o **seu próprio trabalho**! A reflexão sobre o seu planejamento, a partir da avaliação da aprendizagem dos alunos, é importante para redirecionar as estratégias de ensino.



ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon
Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Gislaine Garcia

O ORIGINAL ESTAVA SEM CRÉDITOS,
APENAS REPETI O DE OUTRO GUIA.