

A LUTA CONTRA OS MICRÓBIOS: A HISTÓRIA DOS ANTIBIÓTICOS

Professoras das disciplinas de Biologia, Química e Sociologia discutem e apresentam uma proposta de atividade interdisciplinar sobre o documentário *A Luta Contra os Micróbios: A História dos Antibióticos* que mostra como a Penicilina e outros antibióticos revolucionaram a medicina no século 20 e salvaram pessoas das infecções que afetavam todo o mundo. O documentário discute também como o uso indiscriminado desses medicamentos, deixou os micróbios mais fortes e mais resistentes aos antibióticos.

CONSULTORES

Professor Marcos Guedes - Química
Professor Jorge Nascimento - Sociologia
Professor Luiz Caldeira - Biologia

TÍTULO DO PROJETO

O lugar dos remédios na vida cotidiana: quase etnografia.

❖ MATERIAL NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

- Impressora (habilitada para impressão colorida).
- Computador com o programa *ChemSketch* instalado (esse é um programa livre que pode ser baixado de: <http://www.acdlabs.com/download/> por exemplo).

❖ PRINCIPAIS CONCEITOS QUE SERÃO TRABALHADOS EM CADA DISCIPLINA**➔ QUÍMICA**

- ✓ Substâncias naturais e sintetizadas
- ✓ Identificação das principais funções orgânicas
- ✓ Aplicação das sínteses orgânicas na indústria farmacêutica
- ✓ Estereoquímica dos antibióticos (seletividade biológica)

➔ BIOLOGIA

- ✓ A ação dos antibióticos no organismo.
- ✓ Bactérias.
- ✓ Mutações gênicas

➔ SOCIOLOGIA

- ✓ Especificidade das Ciências Sociais.
- ✓ Sociedade de consumo.
- ✓ Corpo e sociedade.

❖ DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Principais etapas e estratégias para trabalho interdisciplinar sugerido

1ª etapa:

A disciplina que inicia o trabalho é a Sociologia. Sob orientação do professor, os alunos devem assistir ao vídeo atentando para as diferentes formas de uso dos antibióticos: aquele generalizado no dia-a-dia e aquele ligado a situações dramáticas como guerras e intervenções médicas que envolvem risco de vida e/ou seqüelas irreversíveis.

2ª etapa:

É claro que existem diferenças entre ciências naturais e ciências sociais como demonstra com clareza e concisão a tabela abaixo, reproduzida de artigo do Professor Simon Schwartzman (SCHWARTZMAN, 1991).

Quadro 1 – Contexto institucional das ciências naturais e sociais

	ciências naturais	ciências sociais
Na origem das concepções científicas, imagens leigas normalmente a autonomia institucional é	inexistem alta	existem baixa
No estágio de elaboração das concepções, imagens leigas normalmente demandas externas ocorrem instituições intermediárias são contornadas demandas externas tendem a	inexistem raramente raramente convergir	existem frequentemente frequentemente divergir
No estágio de difusão e aplicação das concepções, imagens leigas normalmente instituições 'missionárias' interesses dos consumidores e produtores de ciências 'puras' estão em	inexistem existem harmonia	existem inexistem conflito

Fonte: Adaptado de Cornelis J. Lammers, "Mono- and poly-paradigmatic developments in natural and social sciences", in R. Whitley (org.), *Social processes of scientific development*. Londres, Routledge & Kegan Paul, 1974, p. 140.

Contudo, ambas buscam alcançar, com o máximo de racionalidade e objetividade, o conhecimento metódico capaz de servir de base e garantir o êxito a futuras intervenções destinadas a manter sob controle os riscos e ameaças que, supostamente, sempre afetam a condição humana.

Através do vídeo, podemos perceber como uma longa tradição de pesquisas acerca dos microrganismos conduz à produção e difusão regular dos antibióticos na vida do dia-a-dia das sociedades em que vivemos a partir do estímulo decorrente da necessidade de intervir nas condições dramáticas de saúde impostas por uma guerra mundial.

Em nossa tradição cultural, os cientistas são permanentemente solicitados a formular o "diagnóstico" e prescrever a "cura" dos tantos males que afetam a condição humana. A composição de forças sociais é que vai determinar, em diferentes contextos históricos, o nível de urgência e de obrigatoriedade contido em tais solicitações.

No vídeo, da celebração da condição miraculosa da penicilina, passando pela advertência de Fleming na década de 40 do século passado acerca da necessidade de disciplinar o uso da mesma, até a apresentação da crônica dos sucessos e insucessos do controle das novas gerações de bactérias resistentes aos tratamentos disponíveis, vemos a luta dos cientistas empenhados em produzir o embasamento teórico necessário ao controle eficaz das doenças infecto-contagiosas.

Contudo, não são eles os únicos agentes envolvidos e sequer os protagonistas de tal empreendimento. A indústria farmacêutica, a propaganda de medicamentos, as políticas de saúde

pública, a automedicação, as técnicas de criação de animais estão entre os fatores que, do lado de fora dos laboratórios e centros de pesquisa, têm impacto decisivo sobre a questão.

Para os cientistas sociais, a percepção de que seu objeto de pesquisa deve ser definido a partir da identificação e compreensão dos diferentes pontos de vista, interesses e atuações envolvidos em determinado contexto social talvez seja mais rotineira e assentada do que para seus colegas das ciências naturais.

Quando solicitados a se pronunciarem e fornecerem subsídios teóricos à intervenção em contextos sociais como o da criminalidade, dos conflitos de terras, das relações entre os gêneros e faixas etárias precisam frustrar de antemão na audiência expectativas de soluções definitivas e inquestionáveis. Sua contribuição se faz não no sentido de resolver os problemas sociais, mas de habilitar os interessados a alcançarem uma melhor compreensão dos mesmos, bem como novas possibilidades de encaminhamento.

Entre os fatores a serem considerados na questão discutida no vídeo, o mais indicado à abordagem das ciências sociais parece ser o da automedicação; é o mais favorável à intervenção das pessoas a partir de suas experiências cotidianas e da influência que pode gerar sobre novas formas de vida.

3ª etapa:

O principal objetivo da atividade é sensibilizar os alunos para a interferência dos remédios na vida cotidiana das pessoas das sociedades em que vivemos. Como qualquer objeto que circula em nossa sociedade, os remédios estão inseridos em redes de valor material e simbólico que podem ser identificadas, interpretadas e transformadas.

A turma deve ser organizada em grupos formados por cinco ou seis componentes. Dois entre tais componentes, por decisão deliberada do grupo ou sorteio, serão designados como “informantes”, ou seja, a situação de presença, aquisição e uso de remédios em seus locais de moradia será o alvo da investigação do grupo.

Os informantes devem ser orientados a reunirem em determinado espaço da moradia (mesa, cama, sobre uma esteira etc.) todos os remédios ali encontrados – as bulas também serão úteis. Para tanto, sempre que possível, devem contar com a colaboração de todos ou de alguns de seus familiares. As receitas para tais medicamentos também devem ser reunidas, sempre que possível.

Inicialmente, é preciso fazer o reconhecimento dessa coleção de remédios: contar quantos eles são, verificar se são remédios produzidos pela indústria farmacêutica (laboratórios industriais), por farmácias de manipulação ou se são artesanais, do tipo xarope, garrafada etc. O resultado desse levantamento inicial pode ser registrado numa tabela semelhante à Tabela 1 abaixo.

TABELA 1 - OS REMÉDIOS QUE ENCONTREI EM CASA

REMÉDIOS INDUSTRIALIZADOS	n° total:.....
(lista)	
REMÉDIOS DE MANIPULAÇÃO	n° total:.....
(lista)	
REMÉDIOS ARTESANAIS	n° total:.....
(lista)	

Os informantes de cada grupo devem levar a Tabela 1 preenchida com o máximo de precisão. Em sala de aula, juntamente com seus colegas de grupo, apresentarão os resultados que servirão de base para o preenchimento, também conjunto, da Tabela 2 abaixo.

TABELA 2 - NÚMERO DE REMÉDIOS QUE ENCONTREI EM CASA POR PROCEDÊNCIA E FORMA DE ACESSO

ACESSO POR MEIO DE	PROCEDÊNCIA DO REMÉDIO			
	INDUSTRIALIZADOS	MANIPULADOS	ARTESANAIS	TOTAL
INDICAÇÃO MÉDICA				
RECOMENDAÇÃO DE TERCEIRO*				
INCIATIVA PRÓPRIA				
TOTAL				

* - Atendente de farmácia, amigo, vizinho, parente, etc.

O professor de Química deve ajudar os alunos na pesquisa, principalmente dos medicamentos manipulados, uma vez que estes geralmente são tratados pelo complexo nome do princípio ativo. É importante neste momento reconhecer, através do próprio nome, as principais funções orgânicas já estudadas.

Utilizando o programa *ChemSketch*, o professor de Química poderá demonstrar a realidade espacial das moléculas orgânicas como da penicilina e de outros medicamentos, bem como simular a síntese de novos antibióticos a partir de moléculas já existentes. Após essa prévia, os alunos deveriam pesquisar as estruturas dos antibióticos mais famosos (penicilina, cefalosporina, ampicilina, etc.) e desenhá-las utilizando o programa para observar os conceitos de valência e quiralidade das moléculas orgânicas.

O professor de biologia deve conduzir a etapa seguinte da atividade, focando no estudo das bactérias e dos antibióticos.

Lembre os alunos de que os antibióticos matam as bactérias, que são organismos unicelulares. Se uma delas passar por nosso sistema imunológico e começar a se reproduzir dentro de nossos corpos, pode causar doenças.

Certas bactérias produzem compostos químicos que danificam ou debilitam partes dos nossos corpos. O corpo, como resposta, age com o objetivo de matar as bactérias, mas o próprio sistema imunológico acaba produzindo uma inflamação. A solução então é tomarmos um antibiótico para matar as bactérias e eliminar a inflamação.

O antibiótico é um veneno seletivo, que foi escolhido porque irá matar a bactéria desejada sem afetar as células do nosso corpo. Cada tipo diferente de antibiótico afeta bactérias diferentes de maneiras diferentes. Por exemplo, um antibiótico pode inibir a capacidade de uma bactéria específica de transformar glicose em energia ou de construir sua parede celular. E quando isso acontece, a bactéria morre em vez de se reproduzir. São, em linhas gerais, dois os tipos de antibióticos:

1. Matam as bactérias diretamente (bactericidas).
2. Bloqueiam sua capacidade de crescer e de se reproduzir (bacteriostáticos).

O professor deve estimular os estudantes a investigar, nas bulas dos antibióticos, qual o mecanismo de ação do remédio. Se nenhum medicamento deste tipo estiver na lista dos alunos – ou se suas bulas estiverem perdidas – os alunos podem fazer a pesquisa na internet (o site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – mantém um bulário eletrônico para consulta pública em <http://bulario.anvisa.gov.br/>).

Na seqüência, cada grupo deve expor aos seus colegas o que descobriu sobre os antibióticos. Eventuais correções e complementações devem ser feitos pelo professor e pela turma.

Depois deste estudo inicial já é possível discutir com a sala a eficácia dos antibióticos.

O maior problema com qualquer antibiótico é que ele perde sua eficácia ao longo do tempo. As bactérias se reproduzem tão rapidamente que a probabilidade delas sofrerem mutações é grande. No nosso corpo, pode haver milhões de bactérias que o antibiótico consegue matar. Mas se somente uma delas tiver uma mutação que a torne imune a esse antibiótico, ela pode se reproduzir rapidamente e se espalhar para outras pessoas. A maioria das doenças causadas por bactérias ficaram imunes a alguns ou todos os antibióticos usados contra elas através desse processo.

É por este motivo que o uso dos antibióticos deve ser controlado, evitando abusos. Também gera a necessidade de se pesquisar medicamentos cada vez mais agressivos, que ultrapassem as possibilidades de resistência das bactérias.

De posse da Tabela 2, os alunos devem organizar os dados para o preenchimento da Tabela 3 abaixo:

TABELA 3 - NÚMERO DE REMÉDIOS QUE ENCONTREI EM CASA POR FORMAS DE ACESSO E AÇÃO SOBRE O ORGANISMO

ACESSO POR MEIO DE	AÇÃO SOBRE O ORGANISMO				
	ANTIBIÓTICO	ANTITÉRMICO	ANTIINFLAMATÓRIO	ANALGÉSICO	TOTAL
INDICAÇÃO MÉDICA					
RECOMENDAÇÃO DE TERCEIRO*					
INCIATIVA PRÓPRIA					
TOTAL					

* - Atendente de farmácia, amigo, vizinho, parente, etc

O preenchimento das tabelas e a avaliação das totalizações devem suscitar entre os alunos a sensibilização para o significado da presença e do uso dos remédios na vida cotidiana.

De posse dos dados, consolidados, no nível da turma ou da escola, os alunos devem ser orientados promover assembleias de “contação” de casos sobre o uso de remédios. Pessoas da comunidade devem ser convidadas a partir de cartazes sugestivos com *slogans* do tipo: “Remédio - ou me cura ou me mata”, “A saúde não tem remédio” etc.

É importante que entre os convidados haja pelo menos um especialista da área médica e uma pessoa que tenha prescrição de remédio de uso contínuo. As assembleias devem ser conduzidas de acordo com a técnica do grupo focal e, se possível, com o registro em áudio e vídeo de suas deliberações acerca do uso técnico e criterioso dos remédios.

Os registros da assembleia, devidamente analisados, devem ser a base da elaboração de um guia cidadão do uso de medicamentos.

❖ ETAPA INTERDISCIPLINAR

Projeto – O lugar dos remédios na vida cotidiana: quase etnografia

❖ RESUMO DA ATIVIDADE

Uma passadinha rápida em todo o processo

- a) Assistir ao documentário.
- b) Divisão dos grupos e das tarefas de cada um dos seus integrantes.

- c) Pesquisa em casa (remédios, bulas e prescrições).
- d) Preenchimento das tabelas 1, 2 e 3.
- e) Realização de um fórum de discussão.
- f) Registro por escrito do fórum de discussão.

❖ COMO VOCÊS AVALIARIAM ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a atividade

A avaliação deve ser de forma contínua e formativa ao longo do desenvolvimento do projeto observando-se:

- Os registros elaborados pelos alunos.
- A qualidade e diversidade dos materiais coletados.
- O envolvimento com o preenchimento das tabelas.
- A sensibilização da sociedade local através do trabalho realizado.

❖ EM QUAL ANO OU ANOS DO ENSINO MÉDIO SERIA MELHOR APLICAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a aplicabilidade da atividade

A proposta pode ser implementada em qualquer ano do ensino médio, em diferentes graus de profundidade e dependendo dos componentes curriculares.

SUGESTÕES DE LEITURAS

GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

. SCHWARTZMAN, Simon. **As ciências sociais nos anos 90**. In: BOMENY, Helena e BIRMAN, Patricia (orgs.). *As Assim Chamadas Ciências Sociais: formação do Cientista social no Brasil*. Rio de Janeiro: UERJ/ Relume Dumará, 1991.

. FERREIRA, B. L. A. **Identificação da atividade antibiótica e relação estrutura-atividade de moléculas de origem sintética e animal**. Dissertação de mestrado – UFF Niterói, 2007.

. ROBERTS, R. M. **Descobertas acidentais em ciências**. Papirus, São Paulo, 1995.

1.1. [Quais as principais palavras-chave para busca de mais material na internet?](#)

“antibióticos”, “bactérias”, “penicilina”, “Alexander Fleming”.

1.2. [Passeios, visitas e lugares para levar os alunos.](#)

- **Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)** Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360 Tel.:(0xx21) 2598-4242

