AULA

70

Ciência: produto ou método?

Atenção

- *Mas, e o Lineu, Alberto?*
- *Paciência, ué... Fazer o quê?*
- *A vida sem ele não vai ser mais a mesma...*
- *Maria, você quer parar com isso? Já chega o auê que você me aprontou quando morreu o Senna! Parecia que era seu marido!*

Clóvis entrou na lanchonete para tomar o seu remédio. Todos estavam felizes com a sua recuperação, mas Lineu não saía de suas cabeças.

- *E agora, hein, Clóvis? Como vamos fazer sem o Lineu?*
- *Por que você não pergunta para ele? Olha ele aí!*

Lineu estava radiante junto a Myriam, grávida de quatro meses, sorriso de orelha a orelha. Quando viu os três daquele jeito, tristonhos, tratou logo de esconder a alegria.

- *Ô pessoal, o que foi dessa vez? Tem mais alguém doente?*

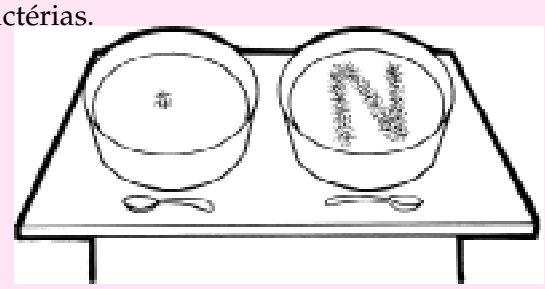
Ninguém respondeu. Maria olhava para o chão. Alberto enxugava um prato que já estava seco fazia tempo. Clóvis olhava para o copo vazio que tinha usado para tomar seu remédio, como se ainda houvesse algo dentro dele. Maria não se conteve:

- *Nós já sabemos, Lineu. Os meninos já contaram. Você vai mudar de escola.*
- *E daí, Maria?*
- *É claro que você não vai ter tempo de vir aqui.*
- *Maria, eu também vou ficar com saudades. Mas nós vamos continuar a nos ver. Só que não vai ser todo dia.*
- *E para quem que a gente vai perguntar as coisas?*
- *Ora, Maria, para vocês mesmos! A ciência não é um peixe, é uma vara de pescar. Chegou a sua vez de usá-la!*

Mãos à obra

Você se lembra da aula anterior, quando estudávamos a resistência das bactérias aos antibióticos? Você se lembra da questão abaixo?

Imagine que, na vasilha-teste da experiência de Maria, apareça uma colônia de bactérias.



O que isso significa? O antibiótico é eficaz contra aquela colônia?
Resposta - Significa que alguma bactéria é resistente ao antibiótico, ou seja, ele não tem efeito contra ela. A bactéria cresceu e se multiplicou, formando uma colônia de bactérias resistentes.

O que você faria para saber qual o antibiótico é eficaz contra aquela colônia de bactérias?
Resposta - Eu prepararia várias vasilhas, cada uma com um tipo de antibiótico. Com um palito, pegaria amostras da bactéria resistente, que seriam espalhadas nas várias vasilhas. Na vasilha na qual a bactéria não se desenvolvesse estaria o antibiótico eficaz contra ela.

Exercícios

Você fez um experimento que é realizado rotineiramente em laboratórios de análises clínicas. Ele se chama **antibiograma**.

Pense e responda:

Exercício 1

O que é mais importante para um estudante: saber o resultado de um experimento, como o antibiograma, ou saber montar um antibiograma?

.....
.....

Exercício 2

O que você estava testando nesse experimento? O que havia de diferente em cada uma das vasilhas?

.....
.....

A voz do professor

A ciência produz conhecimentos que são muito úteis. No entanto, aprender a montar experimentos é tão ou mais importante do que conhecer seus resultados.

O resultado de um antibiograma não é válido para sempre. Com o tempo, novos exames são necessários para verificar se o resultado ainda é o mesmo.

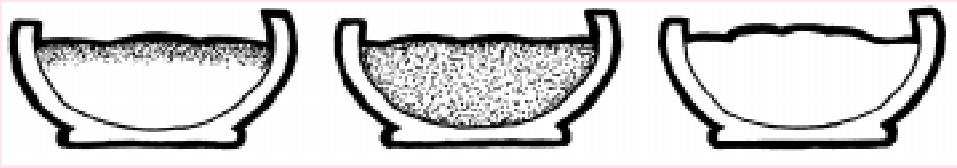
De forma parecida, os conhecimentos científicos não são eternos. Eles precisam ser testados com freqüência, e muitas vezes devem ser reformulados.

Ao planejar um experimento, devemos ter sempre um **controle**, ou seja, uma testemunha do que deve acontecer se nada for feito. O teste deve isolar uma **variável**, ou seja, algo que só naquele teste é diferente do controle.

Exercícios

Procure outros experimentos que você realizou durante o curso de ciências. Por exemplo, o experimento da Aula 44, quando estudávamos a conservação dos alimentos:

a) Pegue um abacate bem maduro e amasse-o bem.
b) Divida a mistura em três vasilhas.
c) Na primeira, você não vai acrescentar nada.
d) Na segunda, você vai acrescentar meio copo de água oxigenada e misturar bem.
e) Na terceira você vai acrescentar meio copo de vitamina C, dessas efervescentes que se compram na farmácia.
f) Deixe as três vasilhas seis horas fora da geladeira.
g) Observe o aspecto do abacate.



vasilha 1 vasilha 2 vasilha 3

Exercício 3

Qual é a vasilha-controle? Por quê?

.....
.....

Exercício 4

Qual é a variável que está sendo testada na segunda vasilha?

.....

Exercício 5

Qual é a variável que está sendo testada na terceira vasilha?

.....

Exercício 6

Suponha que você não prepare a primeira vasilha. Isso pode atrapalhar a sua compreensão dos resultados da experiência? Por quê?

.....
.....
.....

A voz do professor

A falta de controle é um problema freqüente em experimentos. Muitas vezes percebemos que o resultado que colhemos pode não depender inteiramente da variável testada. Ela pode não estar devidamente isolada, isto é, sendo a única coisa a variar no teste. No exemplo acima vimos que a vasilha 1 ficou marrom na superfície. Isso ocorreria nas outras duas. No entanto, as duas variáveis testadas, água oxigenada e vitamina C, modificariam esse resultado, cada uma de um jeito.

Os cientistas também percebem com muita freqüência que novos experimentos podem ser montados, com teste de novas variáveis ou introdução de novos controles. Com isso, o resultado que os cientistas obtêm pode modificar substancialmente o que se sabe a respeito daquele assunto.

Informação nova

Em 1891, um cientista alemão chamado Richard Pfeiffer pesquisou as bactérias que estavam presentes na garganta de pessoas com gripe. Pesquisou também as bactérias de pessoas que não tinham gripe e chegou ao seguinte resultado:

PACIENTES	BACTÉRIA A
com gripe	presente
sem gripe	ausente

Essa bactéria passou a ser conhecida como bacilo de Pfeiffer, em sua homenagem. Mais tarde, o bacilo foi chamado de **Hæmophilus influenzæ**.

Exercícios

Exercício 7

O que você acha que o dr. Pfeiffer concluiu com o seu experimento?

.....

.....

Exercício 8

Poderia haver outra explicação para os resultados, além de crer que esse bacilo causasse a gripe?

.....

.....

.....

.....

Anos mais tarde, verificou-se que diversas pessoas que tinham gripe não possuíam o bacilo de Pfeiffer. Verificou-se também que muitas pessoas sadias, ou com outras doenças (como infecção na garganta), tinham o bacilo de Pfeiffer.

Exercício 9

O que esses resultados significaram para as conclusões do dr. Pfeiffer?

.....

.....

.....

.....

A voz do professor

É assim que a ciência caminha. Muitas vezes, o avanço do conhecimento científico significa questionar, duvidar do que já está estabelecido.

Só quarenta anos depois do experimento de Pfeiffer é que se descobriu finalmente o que causava a gripe. Era um microrganismo tão pequeno que não podia ser visto ao microscópio. Era muito menor do que uma bactéria. Você se lembra da Aula 68?

Este curso de ciências procurou mostrar alguns resultados importantes que os cientistas obtiveram ao longo dos anos. Mas, para você, o mais importante é perceber o **método** que eles utilizaram e que você pode também utilizar em sua vida cotidiana: o método científico.

Duvide, coloque à prova, isole variáveis, mantenha controles, duvide, repita: descubra!

Resumo

- A ciência depende fortemente da realização de experimentos.
- Os experimentos procuram isolar variáveis e estudar seu comportamento independente.
- Os resultados dos testes devem ser comparados a um controle.
- A ciência produz conhecimentos que se modificam.
- Novos experimentos podem confirmar ou refutar os conhecimentos aceitos até aquele momento.
- Embora os conhecimentos científicos sejam importantes, o estudante também deve se familiarizar com o método científico que o produziu.

Exercício 10

"A ciência produz sempre conhecimentos que jamais poderão ser modificados." Você concorda com essa afirmação? Por quê?

Exercício 11

Pode ser científico um conhecimento que não pode ser testado?