



Lab in a Box

FUTURO COM CIÊNCIA

4

**Livro de
Protocolos**
1º ciclo

A PELE - TERMÓMETRO HUMANO



Lab in a Box

—
FUTURO COM CIÊNCIA

A PELE - TERMÓMETRO HUMANO

O tato é um sentido precioso que está distribuído por toda a nossa pele e nos permite sentir o meio que nos rodeia, ajudando-nos a explorar o mundo e mantendo-nos em segurança.

Nesta atividade experimental Lab in a Box (LiB) vamos investigar a capacidade do sentido do tato para medir dife-

rentes temperaturas da água, descobrir semelhanças e diferenças com um termómetro, e também algumas partidas que este sentido pode pregar ao nosso cérebro.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Identificar que o sentido do tato está localizado na pele e que envolve vários tipos de funções e recetores na pele, entre os quais os termorreceptores;
- Identificar a função de proteção da pele e do sentido do tato, nomeadamente no que diz respeito à deteção de temperatura;
- Aprender a importância dos instrumentos de medição;
- Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados;
- Aprender os conceitos básicos de "Condição experimental".

DISCIPLINA E CURRÍCULO

ESTUDO DO MEIO

TEMA:
Natureza

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS:

1. Reconhecer mecanismos simples de defesa do organismo, por exemplo, a pele como primeira barreira de proteção e de prevenção de doenças;
2. Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

DURAÇÃO

1h

PALAVRAS-CHAVE

Corpo
Pele
Sentidos
Tato
Termorreceptores
Segurança
Primeiros-socorros

3 GRUPOS

(sugestão)



A nossa pele consegue medir a temperatura como um termómetro?



Podemos confiar nos nossos sentidos?

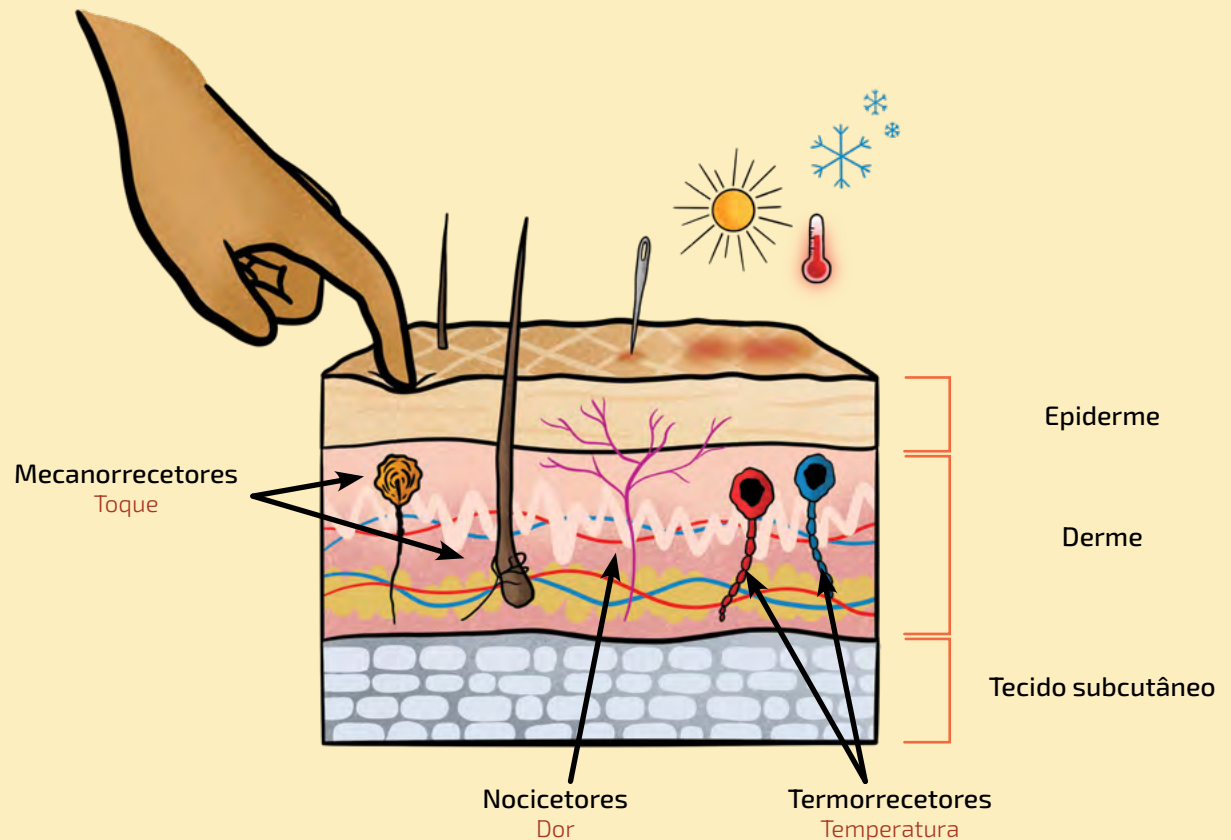
UM POUCO DE CIÊNCIA

Uma das importantes funções da pele é o sentido do tato. Diferentes recetores (sensores), espalhados na superfície da pele e que comunicam com o nosso cérebro, permitem-nos saber quando está frio ou calor (termorreceptores), sentir dor quando algo nos agride (nociceptores), saber quando tocamos em algo ou algo nos toca (mecanorreceptores), entre outras sensações.

Esta atividade experimental pretende investigar uma das importantes tarefas de proteção realizadas pelo tato - a medição de variações da temperatura (termoção) no meio à nossa volta.

Tanto os animais de sangue quente como de sangue frio precisam de manter o seu corpo a uma temperatura estável e ótima para o seu funcionamento. No nosso caso, os humanos, a temperatura ótima é cerca de 37°C. Isto implica que o nosso corpo tem de ter capacidade de medir a sua temperatura interna e externa, mantendo-a dentro dos limites adequados à vida. Não só não devemos ficar demasiado quentes (hipertermia), como devemos evitar arrefecer demasiado (hipotermia). Por isso, conseguir detetar mudanças de temperatura em nosso redor e perceber se são prejudiciais ou não, é uma capacidade valiosa para nós e todos os animais. Para isso, diferentes sensores térmicos (termorreceptores), distribuídos por toda a pele e especialmente abundantes nas pontas dos dedos das mãos, detetam o frio

Figura 1
Esquema ilustrativo de alguns recetores (sensores) da pele. A pele tem na sua constituição diferentes sensores para a temperatura, o toque, a dor, entre outros, que comunicam constantemente com o cérebro dando informações importantes sobre o meio que nos rodeia.



e o calor, e comunicam-no constantemente ao nosso cérebro, informando-o. Assim, quando ocorrem mudanças de temperatura perigosas, os termorreceptores avisam o nosso cérebro do perigo, que imediatamente toma medidas para nos proteger. Se não tivésse-

mos esta capacidade, correríamos sérios riscos. Por exemplo, poderíamos pegar numa panela a ferver e queimar a pele das mãos sem notarmos, ou poderíamos andar na neve durante demasiado tempo sem percebermos e congelar.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Nesta experiência, os alunos vão medir diferentes temperaturas da água (fria, quente, morna) utilizando os dedos das mãos e sentido do tato (Parte 1) e comparar com medições utilizando um termómetro de haste líquida (Parte 2), de forma a investigar semelhanças e diferenças.



MATERIAL (por grupo)

- 3 Taças/bacias iguais
- 1 Termómetro de haste líquida (10°C a 50°C)
- 1 Garrafa térmica de 1L
- 2 Garrafas de plástico 1,5L reutilizadas (não incluído na caixa LiB)
- 1 Toalha
- Caneta ou marcador (não incluído na caixa LiB)
- Etiquetas
- Fonte de água quente e fria
- Ficha "Registo de Hipóteses"
- Ficha "Registo de Resultados"
- Ficha "Mini-Conferência"

PARTE 1

1. Antes da aula, encha a garrafa térmica com água quente (40-43°C). Para a sua segurança e a dos seus pequenos cientistas, desaconselhamos temperaturas superiores a 43°C. Encha também uma garrafa de 1,5L de plástico com água fria (da torneira) e prepare uma outra garrafa com uma mistura adequada de água fria ($\leq 20^\circ\text{C}$) e água quente para produzir água morna ($\sim 30^\circ\text{C}$)*.
2. Desenhe 2 tabelas no quadro (ver Tabela de Resultados 1 e 2) correspondentes à primeira e segunda parte da experiência, respetivamente.
3. Introduza o tema da pele e do sentido do tato (receptores de temperatura, pressão, dor) e a importância desta capacidade para a nossa sobrevivência. Pode partilhar informação incluída na secção Um Pouco de Ciência. Estabeleça a ligação aos tópicos do currículo "a pele" e "segurança do seu corpo", e à atividade A Pele - Escudo protetor (se a tiver realizado) que se centra na função da pele como barreira física à entrada de microrganismos. →

*Nota: Use o termómetro fornecido no kit Lab in a Box para aferir a temperatura da água. Irá decorrer algum tempo até ao início da experiência, por isso convém acertar a temperatura da água morna e da água quente 3-5° C acima da temperatura desejada.

- Discuta com a turma a pergunta principal desta atividade: A nossa pele consegue medir a temperatura? Será que o faz como um termómetro? Peça aos alunos para pensarem e colocarem diferentes hipóteses sobre como responderiam a esta pergunta. Conseguem imaginar uma experiência para a testar? (se for viável, teste algumas das sugestões em conjunto com os procedimentos deste protocolo). Reforce o conceito de hipótese científica - uma suposição/explicação/previsão, baseada em conhecimento ou observações anteriores, que pode ser testada numa experiência para se verificar se é verdadeira ou não.
- Entretanto, retire o restante material do kit Lab in a Box (ou peça aos alunos para irem buscar) e coloque 3 bacias (etiquetadas com A, B, C) numa mesa central acessível à turma toda: Bacia A - água fria ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) (acrescente gelo se necessário/disponível); Bacia B - água quente ($\sim 40^{\circ}\text{C}$); Bacia C - água morna ($\sim 30^{\circ}\text{C}$). Descreva a ideia geral da experiência para responder às hipóteses discutidas no ponto 4: os alunos vão medir a temperatura da água nas 3 bacias, ora usando o sentido do tato e os sensores da pele (Parte 1), ora com um termómetro (Parte 2).
- Forme 3 grupos (sugestão) e distribua por cada grupo a ficha Registo de Hipóteses do Caderno de Laboratório*. Os alunos irão usar os dedos das mãos como termómetro, isto é, usar o sentido do tato e os sensores da pele para medir a temperatura da água nas 3 bacias. Pergunte a cada grupo o que vai acontecer: será que a medição da temperatura com o "termómetro-dedo" funciona? Discuta com a turma. Peça a cada grupo ou aluno para anotar na ficha as suas previsões (hipóteses) para cada condição. Se necessário, ao longo de toda a experiência vá aferindo e acertando as temperaturas da água nas bacias (especialmente se estiver muito calor/muito frio na sala), de forma a manter as diferenças de temperatura.
- Peça a pelo menos um representante de cada grupo, à vez, para se dirigir às bacias e mergulhar ao mesmo tempo o dedo indicador esquerdo na bacia A (fria) e o dedo indicador direito na bacia B (quente), durante 10 segundos (ver Figura 2A). A turma pode contar o tempo em voz alta. Enquanto decorrem os 10 segundos, peça ao aluno para indicar que temperatura sente na bacia A e B. Fria, quente, morna?



Figura 2

Passos do procedimento experimental para o "termómetro-dedo". O aluno deve (A) mergulhar ao mesmo tempo o dedo indicador da mão esquerda na bacia A e o dedo indicador da mão direita na bacia B, durante 10 segundos; de seguida, deve (B) retirar os dedos e secá-los brevemente com a toalha, antes de colocar primeiro o dedo indicador esquerdo (C) e posteriormente o dedo indicador direito (D) na bacia C para aferir a temperatura da água segundo o "termómetro-dedo".

8. O aluno deve depois retirar ambos os dedos da água, secá-los brevemente com a toalha, e de seguida colocar o dedo indicador esquerdo na bacia C (morna) (ver Figura 2B e 2C). Como está a água segundo o “termómetro-dedo”? Fria, quente, não sei bem?
9. De seguida peça ao mesmo aluno para colocar o dedo indicador direito na bacia C (ver Figura 2D). Como está a água segundo o “termómetro-dedo”? Fria, quente, não sei bem? Anote as respostas na Tabela 1 do quadro e se possível peça a cada grupo para anotar os resultados na ficha Registo de Resultados do Caderno de Laboratório. Chegue a um consenso com a turma sobre a temperatura média de cada bacia (anote na coluna respetiva).

Tabela de resultados 1

Medição da temperatura da água com os dedos das mãos (exemplo ilustrativo com 2 representantes por grupo).

TEMPERATURA DA ÁGUA (dedos)		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	TEMPERATURA MÉDIA
BACIA A		fria fria	fria fria	fria fria	fria
BACIA B		quente quente	quente quente	quente quente	quente
BACIA C	Dedo esquerdo	quente não sei bem	quente quente	morna quente	quente
	Dedo direito	morna fria	fria fria	fria não sei bem	fria

PARTE 2

1. Agora, vamos investigar se o termómetro de haste líquida vai dar resultados iguais aos obtidos com o “termómetro-dedo”. Peça a pelo menos um representante de cada grupo para medir com o termómetro a temperatura de cada bacia - bacia A (fria), bacia B (quente), bacia C (morna). Anote as

respostas na Tabela 2 do quadro. É possível que seja necessário despende algum tempo a ensinar aos seus alunos como aferir a temperatura com o termómetro de haste líquida. Se houver tempo/se for praticável, deixe cada aluno da turma medir a temperatura de pelo menos uma das bacias.

2. A seguir, observe os resultados na Tabela 2 e discuta com a turma as temperaturas obtidas pelos diferentes grupos até chegarem a uma descrição da temperatura (fria, quente, morna) em cada bacia. Consideramos fria água a temperaturas iguais ou inferiores a 20°C, quente água a temperaturas entre os 40-43°C, e morna água a temperaturas entre os 25-32°C. Anote as conclusões e se possível peça a cada grupo para anotar os resultados na ficha Registo de Resultados do Caderno de Laboratório.

Tabela de resultados 2

Medição da temperatura da água com um termómetro. (exemplo ilustrativo com 2 representantes por grupo)

TEMPERATURA DA ÁGUA [°C] (termómetro)	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	TEMPERATURA MÉDIA
BACIA A	19,5 °C 19,5 °C	21 °C 20 °C	19 °C 19 °C	-20 °C fria
BACIA B	41 °C 41 °C	40 °C 40 °C	42 °C 41 °C	-41 °C quente
BACIA C	31 °C 30,5 °C	31 °C 30,5 °C	30 °C 31 °C	-31 °C morno

3. **Mini-Conferência Científica:** recapitule a experiência e discuta com os vários grupos da turma as diferenças de temperaturas medidas (sentidas) por cada dedo para a bacia C (morna) na primeira parte da experiência (Tabela 1). Compare com a segunda parte da experiência (Tabela 2). O termómetro, ao contrário dos dedos, nunca mudou de “opinião” e mediu sempre a mesma temperatura (morna) na bacia C. Interpele os alunos para que descrevam o que acham que aconteceu. Quais foram as principais diferenças entre a primeira e segunda parte da experiência? Será que a água mudou de temperatura? Será que os “termómetros-dedo” estão avariados? As suas hipóteses

estavam corretas ou erradas? Explique à turma que os bons cientistas não são necessariamente aqueles que estão "certos" mais vezes. Mesmo quando concluímos que a nossa hipótese estava errada, o que aprendemos ao testá-la é valioso, porque nos ajuda a pensar melhor, e a pensar e testar outras hipóteses, que se calhar vão estar certas! Que conclusões se podem tirar da experiência? Um representante de cada grupo anota as principais conclusões na ficha Mini-Conferência do Caderno de Laboratório.

4. Explique o que aconteceu, partilhando a explicação fornecida na secção Resultados Esperados. Conclua a aula, revendo com os alunos os objetivos de aprendizagem.
5. No fim da experiência os alunos devem lavar, secar e arrumar o material de volta no kit Lab in a Box.

RESULTADOS ESPERADOS

Na parte 1 da experiência (dedos), salvo raras exceções, a água morna (bacia C) vai parecer quente aos dedos que estiveram mergulhados na água fria e, inversamente, a água morna (bacia C) vai parecer fria aos dedos que estiveram mergulhados na água quente.

Na parte 2 (termómetro), os resultados do termómetro deverão ser semelhantes para cada grupo, pois é um instrumento bastante preciso: a água na bacia A terá uma temperatura entre 19-20°C (fria); a água na bacia B terá uma temperatura entre 39-41°C (quente); a água na bacia C terá uma temperatura entre 29-31°C (morna).

A nossa pele não é tão precisa como um termómetro e mede temperaturas por comparação. Ou seja, mede a diferença entre a sua própria temperatura e a temperatura do que toca. Assim, se a nossa pele tocar em algo quente e de seguida em algo a uma temperatura inferior, os nossos termoreceptores detetam essa diminuição e o nosso cérebro vai percebê-la como "frio". Inversamente, se a nossa pele tocar em algo frio e de seguida em algo a uma temperatura superior, os nossos termoreceptores detetam esse aumento e o nosso cérebro vai percebê-lo como "quente". Mesmo que, na realidade, a temperatura seja a mesma em ambos os casos.

PORQUE É QUE ISTO É RELEVANTE

Esta atividade demonstra uma importante tarefa da pele na proteção do nosso corpo, nomeadamente, a medição da temperatura no meio à nossa volta através do sentido do tato. Também permite aos alunos experienciar como os sentidos estão intimamente ligados ao cérebro e que o que sentimos é uma interpretação da informação que é detetada e medida, que por vezes pode não ser fiável. Mostra ainda a importância da invenção e utilização de instrumentos de medição rigorosos e fiáveis, tais como o termómetro.

PARA IR MAIS ALÉM

Sugestão de Interdisciplinaridade com Educação Física, Geografia, Artes
Peça aos seus alunos para representarem – fisicamente com o corpo – diferentes situações de temperatura ambiente em que se possam encontrar no planeta Terra, em alturas diferentes do dia e do ano. Os alunos deverão mostrar como sentem a temperatura nas mãos, nos pés, no nariz, nos lábios e como o corpo todo reage (encolhem-se com o frio, abanam-se e ficam mais letárgicos com o calor). Devem ser capazes de prever as temperaturas relativas de vários destes locais e contar com a ajuda do(a) professor(a) para os restantes. Exemplos de situações: o deserto durante o dia, o deserto durante a noite, a tundra Ártica durante o inverno, a praia em agosto ou em dezembro, um monte alentejano, a floresta do Gerês, o topo da Serra da Estrela ou do vulcão do Pico.

O QUE PODE CORRER “MAL” NA EXPERIÊNCIA?

Muitas vezes, mesmo sendo extremamente cuidadosos e rigorosos, as nossas experiências podem ter resultados diferentes do que esperamos, por ser tão difícil controlar todos os fatores/condições.

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA/ /EXPLICAÇÃO	POSSÍVEL SOLUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • A água morna em comparação com a água fria não parece quente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença de temperatura entre água fria e morna demasiado pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a amplitude térmica entre as duas bacias.
<ul style="list-style-type: none"> • A água morna em comparação com a água quente não parece fria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença de temperatura entre água quente e morna demasiado pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a amplitude térmica entre as duas bacias.
<ul style="list-style-type: none"> • Os resultados das leituras da temperatura no termómetro analógico não são precisos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos ainda não são muito capazes de fazer a leitura de forma correta e rigorosa. • A utilização das bacias por muitos alunos foi alterando a temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Treinar os alunos na leitura do termómetro analógico. • Corrigir as temperaturas.



Lab in a Box

—
FUTURO COM CIÊNCIA



—
MUNICÍPIO
OEIRAS