



Sequência didática

Entendendo o calor

Serão abordados, principalmente, os conceitos de temperatura, calor, sensação térmica e propagação do calor, de forma teórica e prática.

A BNCC na sala de aula

Objeto de conhecimento	Formas de propagação do calor.
Competências específicas de Ciências da Natureza	<p>2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.</p>
Habilidades	<p>(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.</p> <p>(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.</p>

Objetivos de aprendizagem	Saber a diferença entre temperatura, calor e sensação térmica. Entender o fenômeno de propagação de calor, sabendo diferenciar materiais condutores e isolantes. Exemplificar situações em que os conceitos acima possam ser observados.
Conteúdos	Temperatura. Calor. Sensação térmica. Propagação do calor.

Materiais e recursos

AULA 2

- Termômetros.
- Recipientes grandes para água.
- Gelo.
- Aquecedor de água (fogão, micro-ondas etc.).

AULA 4

- Diferentes objetos isolantes e condutores térmicos.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4 aulas.

OBSERVAÇÃO: deve-se ter cuidado com a linguagem utilizada, uma vez que os conceitos de estrutura da matéria serão abordados somente no 9º ano.

Aula 1

Iniciar a aula solicitando aos alunos que formem pequenos grupos. Em seguida, eles deverão responder a um questionário introdutório sobre suas opiniões prévias a respeito de temperatura, calor e sensação térmica. Nesse momento, o professor não deve interferir, mesmo que os alunos tenham dúvidas. Deve-se incentivar o diálogo dentro do grupo.

Exemplo de questionário:

1. Com suas palavras, expliquem o que é temperatura e o que é calor.

2. Existe alguma relação entre eles?
3. Eles podem ser medidos? Como?
4. O que é sensação térmica? Tentem explicar utilizando exemplos.
5. É correto dizer que um objeto ou lugar possui maior temperatura que outro?
6. É correto dizer que um objeto ou lugar possui mais calor que outro?
7. O que seria o frio? É correto dizer “estou com frio”?

Em seguida, realizar discussão com toda a sala, mediada pelo professor, em que os grupos exponham suas ideias. Deve-se reservar ao menos 20 minutos para essa atividade.

Durante a discussão, o professor deve chegar aos conceitos corretos com base no que é exposto pelos grupos. Além disso, deve introduzir exemplos de situações em que esses conceitos podem ser observados e exemplos de instrumentos de medição (sempre questionando os alunos).

Temperatura refere-se ao grau de agitação das partículas presentes em um corpo, sendo que corpos com maior grau de agitação possuem maior temperatura. Calor é a energia em transferência espontânea de um corpo de maior temperatura para outro corpo de menor temperatura. Portanto, é cientificamente incorreto dizer “estou com calor”, uma vez que o calor não está associado à posse (o correto seria “sinto calor). A sensação térmica, por sua vez, está associada à sensação de calor ou de frio maior do que a registrada em um termômetro (medidor de temperatura). O vento, por exemplo, interfere em nossa sensação térmica. Dias quentes com muito vento podem parecer não tão quentes, enquanto dias frios com muito vento podem parecer mais frios.

Anotar na lousa, simultaneamente à discussão, as definições de cada conceito.

Aula 2

Iniciar a aula com uma atividade prática em que os grupos da aula anterior devem investigar diferentes situações envolvendo temperatura e sensação térmica. Cada grupo deverá investigar e documentar a sensação térmica sentida ao colocar os dedos em 3

recipientes com água, cada um com uma temperatura diferente (um com gelo, um à temperatura ambiente e outro aquecido).

Exemplo de roteiro experimental:

- 1) Com um termômetro, determinem a temperatura dos 3 recipientes e organizem-nos em ordem crescente de temperatura.
- 2) Coloquem os dedos, por alguns segundos, nos 3 recipientes, da menor temperatura para a maior. O que vocês sentiram?
- 3) Repitam o procedimento, agora da maior para a menor temperatura. O que vocês sentiram?
- 4) Coloquem um dedo de cada mão no recipiente de maior temperatura por 3 segundos. Em seguida, coloquem um dedo no recipiente com gelo e outro no recipiente de maior temperatura. O que vocês sentiram? O recipiente com gelo pareceu mais gelado que antes?
- 5) Realizem o inverso. Por 3 segundos, coloquem um dedo no recipiente com gelo e outro no recipiente de maior temperatura, ao mesmo tempo. Em seguida, coloquem ambos os dedos no recipiente do meio. O que vocês sentiram? A sensação nos dois dedos foi a mesma?
- 6) É possível relacionar as sensações térmicas com a temperatura dos recipientes? E com a mudança de um recipiente para outro?

Ao fim da aula, deve-se realizar uma discussão de pelo menos 15 minutos com a sala toda para troca de experiências.

Aula 3

Iniciar a aula solicitando que os alunos revisem, oralmente, os conceitos abordados na aula 1. Solicitar, em seguida, que formem novos grupos de aproximadamente 4 alunos para discutir e definir 3 conceitos, incluindo um exemplo para cada um:

- Propagação de calor.
- Material isolante
- Material condutor

Em seguida, realizar discussão com toda a sala, em que os alunos expõem suas ideias. Reservar ao menos 20 minutos para esta atividade.

Durante a discussão, o professor deve chegar aos conceitos corretos com base no que é exposto pelos alunos e deve debater se os exemplos apontados são coerentes, estabelecendo relações entre os 3 conceitos abordados. O professor pode listar na lousa exemplos de materiais isolantes e materiais condutores, bem como as definições dos 3 conceitos criadas coletivamente. Pode-se, também, questionar os alunos sobre a relação de materiais isolantes/condutores com a temperatura.

Propagação de calor está associada ao próprio conceito do calor, discutido na aula 1. Material isolante é um material que dificulta a propagação do calor e tende a estabilizar a temperatura, sendo exemplos a cortiça, o isopor, a madeira, o ar, a cerâmica, e o vidro, entre outros. Materiais condutores, por sua vez, são aqueles que facilitam a propagação do calor e, conseqüentemente, tendem a alterar a temperatura, por exemplo, os metais de um modo geral.

Aula 4

Separar os alunos nos mesmos grupos da aula 3 e entregar a cada grupo um objeto. Esses objetos devem ser isolantes ou condutores térmicos e estar, preferencialmente, presentes no cotidiano dos alunos. Alternativamente, podem ser entregues fotos dos objetos ou um pedaço de papel com seus nomes.

Os grupos deverão discutir e chegar a um consenso sobre se o objeto em questão é condutor ou isolante, justificando com base na utilidade desse objeto. Deverão, também, discutir se tal objeto representou um avanço tecnológico “importante” e por quê. Por exemplo, um agasalho é um objeto isolante porque tem como função impedir a troca de calor entre o corpo humano e o ambiente, e representou um avanço tecnológico porque permitiu aos humanos suportar ambientes de baixa temperatura.

Para finalizar a aula, realizar discussão com toda a sala, mediada pelo professor, em que os grupos expõem seus objetos e ideias. Reservar ao menos 20 minutos para a discussão.

Para trabalhar dúvidas

Em momentos de trabalho em grupo deve-se deixar os alunos resolverem suas dúvidas em grupo. É importante estimular o debate entre eles, para que aprendam a expressar suas dúvidas e debatê-las, construindo assim um raciocínio em direção à resposta, em vez de recorrer à “alternativa fácil” que é perguntar ao professor. O professor pode intermediar e direcionar a discussão, sem revelar a resposta.

Uma alternativa válida ao auxiliar alunos com dificuldades durante explicações expositivas direcionadas à sala toda é refazer perguntas/afirmações utilizando palavras diferentes, com um vocabulário mais próximo ao dos alunos, ou simular situações cotidianas. Por exemplo, se um aluno tiver dificuldades em compreender o conceito de sensação térmica, pode-se pedir que ele imagine um dia muito quente e a sensação refrescante da brisa do vento, demonstrando que a sensação, nesse momento, não corresponde à temperatura registrada.

Avaliação

Não se deve avaliar as concepções prévias dos alunos sobre os conceitos abordados. Em vez disso, deve-se circular pela sala e analisar a postura de trabalho individual do aluno em relação ao grupo. Incentivar os debates e a participação de todos, desencorajando que apenas um aluno faça o trabalho todo e os outros percam o foco.

Avaliar também a postura individual do aluno durante as discussões com a sala toda, sempre promovendo perguntas para garantir que aqueles alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas.

Pode-se criar uma ficha de avaliação. Para isso, sugerimos a ficha a seguir.

Nome do(a) aluno(a): _____		
1. Participou das discussões e do trabalho em grupo de maneira ativa?	<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
2. Respeitou o momento de fala dos colegas?	<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.
3. Participou das discussões abordando os conceitos de forma coerente?	<input type="checkbox"/> Sim.	<input type="checkbox"/> Não.

4. Se propôs a sanar as dúvidas?	() Sim.	() Não.
----------------------------------	----------	----------