

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA  
CAMPUS MEDIANEIRA**

ALESSANDRA DA SILVA

**UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE CALOR E TEMPERATURA  
NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MEDIANEIRA  
2018

**MNPEF**  
Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física

**UTFPR**  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ



UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE CALOR E TEMPERATURA  
NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alessandra da Silva

Orientador: Shiderlene Vieira De Almeida  
Coorientador: Fabio Rogerio Longen

MEDIANEIRA  
04/2018

# UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE CALOR E TEMPERATURA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alessandra da Silva

## TUTORIAL

Caro professor, essa proposta de ensino tem como intuito auxiliar na aprendizagem dos conceitos de Calor e Temperatura em sala de aula, visando sua aplicação para o Ensino Fundamental – Séries Iniciais, especialmente elaborado para o 5º ano.

Neste manual, você encontrará uma sequência didática e sugestões de outras atividades que podem ser realizadas em sala de aula.

Baseado no conceito de Sequência Didática, são apresentadas atividades ordenadas, estruturadas e articuladas, com o objetivo de favorecer a aprendizagem sobre os temas Calor e Temperatura (ZABALA, 1998).

Boa aprendizagem a todos!



## SUMÁRIO

<b>1ª Atividade:</b> Será que existe diferença entre as moléculas que formam os corpos dependendo do estado físico da matéria em que se encontram? .....	5
<b>2ª Atividade:</b> Agora que definimos Temperatura, como saber qual material tem maior Temperatura: é o metal ou é a madeira?.....	8
<b>3ªAtividade:</b> Como medir a Temperatura dos corpos?.....	12
<b>4ª Atividade:</b> O que significa a palavra Calor?.....	14
<b>5ª Atividade:</b> Se Calor é uma forma de Energia, podemos utilizar essa Energia para movimentar barcos, transformar em energia elétrica, por exemplo?.....	17
<b>6ª Atividade:</b> Jogo do Saber: O conhecimento sobre Calor e Temperatura.....	20
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23
ANEXO I- Montagem do barco à vapor.....	24
ANEXO II- Montagem da Mini Usina Hidrelétrica.....	27
APÊNDICE I- Tabuleiro Jogo do Saber.....	29
APÊNDICE II- Regras do Jogo do Saber.....	30
APÊNDICE III- Cartas do Jogo do Saber.....	31
APÊNDICE IV- Gabarito do Jogo do Saber.....	41

**1ª Atividade: Será que existe diferença entre as moléculas que formam os corpos dependendo do estado físico da matéria em que se encontram?**

\* *Tempo estimado:* aproximadamente 2 aulas (45 minutos cada).

*Objetivo:*

Compreender a distribuição das moléculas que formam os corpos nos três estados físicos da matéria

*Introdução:*

Os estados físicos da matéria - sólido, líquido e gasoso - diferenciam-se quanto ao modo de distribuição das moléculas ao formar o corpo. No estado sólido as partículas encontram-se mais unidas; no líquido estão pouco mais dispersas; no estado gasoso estão bem dispersas. Assim, pode-se ver diariamente que objetos no estado sólido tem forma definida, no estado líquido pode mudar de forma, aparentando a forma do recipiente, e, no estado gasoso as partículas ocupam todo o espaço que encontram.

Para mudar de um estado físico para o outro é preciso receber ou ceder Calor, aumentando ou diminuindo a Temperatura dos corpos. Um cubo de gelo, por exemplo, ao receber Calor aumenta sua Temperatura e pode passar do estado sólido para o líquido, assim as partículas que estavam unidas começam a se agitar com o aumento da Temperatura. Desta forma, é possível compreender Temperatura como o grau de agitação das partículas que formam o corpo, quanto menor a Temperatura, menor a agitação das moléculas.

*Materiais Necessários (para uma turma entre 20 a 24 alunos com 5 ou 6 alunos em cada grupo):*

- 12 placas de simulação de estados físicos da matéria construída com materiais alternativos como papelão e papel E.V.A - 4 referentes ao estado sólido, 4 referentes ao estado líquido e 4 referentes ao estado gasoso;

- Simulador disponibilizado gratuitamente pela PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado Boulder, sobre os Estados Físicos da Matéria na internet no site: [https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html);
- 1 recipiente transparente (de preferência de plástico) com bolinhas de isopor pequenas dentro, aproximadamente 30 bolinhas;
- Imagens de gelo, água líquida e vapor de água.

*Procedimento:*

Mostre imagens aos alunos da água nos três estados físicos da matéria e discuta com eles as imagens, debatendo qual a diferença entre elas. Divida a turma em quatro grupos. Primeiramente distribua as placas que simbolizam os estados físicos da matéria para os grupos (Figura 1), uma de cada estado: sólido, líquido e gasoso. (Se for viável o professor pode construir com os alunos as placas). E pergunte: Vamos imaginar que essas placas são copos tampados, e dentro deles tem água, uma no estado sólido, outra no líquido e outra no estado gasoso, vocês saberiam dizer qual é cada uma?

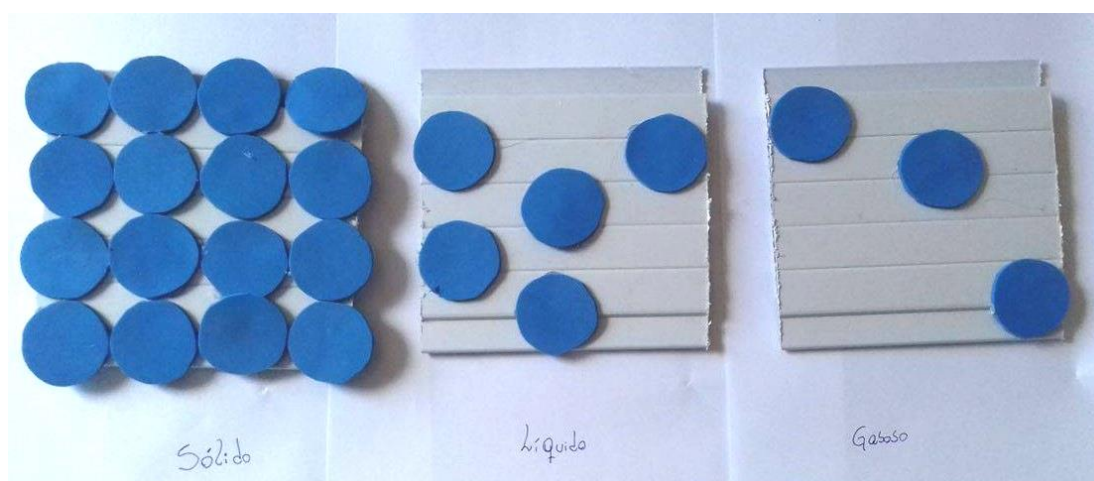


Figura 1: Placas que ilustram como as partículas se distribuem nos três estados físicos da matéria.

Fonte: Autora

Lembre-se: É preciso debater com os alunos e retomar sempre que possível

os conceitos, para que todos compreendam que a água, assim como todas as outras coisas do Universo, são formadas por partículas. Se achar necessário utilize mais imagens explicitando a formação da matéria.

Espera-se que todos falem sobre suas ideias, questionamentos e com auxílio do simulador (Figura 2) sobre os Estados Físicos da Matéria, mostre o comportamento das moléculas que formam a água em cada estado físico. Discuta de modo que percebam que o grau de agitação das partículas muda de acordo com o estado físico, apesar de serem do mesmo material. Discuta que no estado sólido a água é gelo e sua Temperatura é baixa e suas moléculas pouco se agitam, e estão bem unidas. No estado gasoso a água é vapor e tem Temperatura elevada e suas moléculas se agitam mais, ocupando todo o espaço do recipiente.

Pergunte novamente: Vamos imaginar que essas placas são copos tampados, e dentro deles tem água, uma no estado sólido, outra no líquido e outra no estado gasoso, vocês saberiam dizer qual é cada uma?

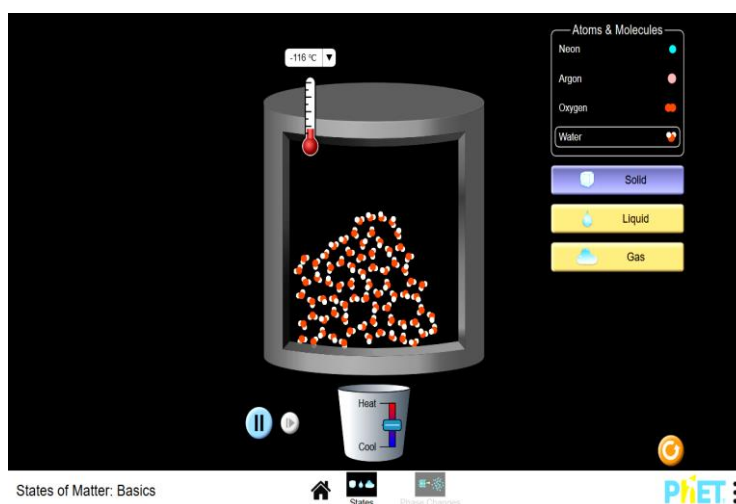


Figura 2: Simulador disponibilizado pela PhET sobre os Estados Físicos da Matéria.

Fonte: PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado Boulder.

**Importante:** Solicite para todos levantarem ao mesmo tempo as placas em ordem: sólido, líquido e gasoso. Caso algum grupo erre, deverá voltar ao simulador e explicar novamente, até que todos concordem com as placas e as respectivas representações das mudanças de fase.

Com auxílio do recipiente com bolinhas (Figura 3), explique que este representa um copo com água, explique que as bolinhas representam as moléculas da água e quanto mais se agitam, maior será o aumento da Temperatura da água, assim: Temperatura pode ser compreendida como o grau de agitação das partículas que formam o corpo, quanto menor a Temperatura, menor a agitação das moléculas.



Figura 3: Pote com bolinhas para simular um copo com água visualizando as moléculas que a formam.

Fonte: Autora

Dica: Complemente com fotos de situações cotidianas em que encontramos a água e outros materiais em diferentes estados físicos da matéria.

## **2ª Atividade: Agora que definimos Temperatura, como saber qual material tem maior Temperatura: é o metal ou é a madeira?**

\* *Tempo estimado:* aproximadamente 2 aulas (45 minutos cada).

*Objetivo:*

Compreender o conceito de Equilíbrio Térmico

*Introdução:*

A Temperatura pode ser compreendida como o grau de agitação das partículas de um corpo, quanto maior a Temperatura, maior o grau de agitação das suas partículas. Dois corpos que não estão à mesma Temperatura, ao entrar em



contato tendem ao equilíbrio, ou seja, todo corpo que entra em contato com outro, possuindo Temperaturas diferentes, tendem ao que denominamos de Equilíbrio Térmico. Sempre o corpo de maior Temperatura cederá Calor para o corpo de menor Temperatura até atingirem o equilíbrio.

Por exemplo, duas barras de tamanho semelhante, metal e madeira respectivamente, se encontram sobre uma mesa, onde o único contato é a mesa e o ambiente, estão em Equilíbrio Térmico com o meio, ou seja, ambas possuem a Temperatura ambiente. Ao tocarmos nas barras, porém, o metal parece estar mais “frio” que a madeira. Isto acontece devido a sensação térmica, que faz-nos pensar que o metal tem menor Temperatura. Tal fato se deve porque o metal é um bom condutor térmico, o Calor é conduzido rapidamente por ele. Já a madeira é um isolante térmico, tende a isolar a Temperatura, assim como cobertores, casacos, que isolam a Temperatura do nosso corpo, nos mantendo aquecidos.

*Materiais Necessários:*

- 4 barras de madeira (ou plástico) e 4 barras de metal;
- 3 bacias pequenas (tamanhos próximos que caiba a mão dentro);
- Garrafas térmicas com água quente, água gelada e água Temperatura ambiente;

*Procedimento:*

Divida a turma em quatro grupos de número parecido. Distribua para cada grupo uma barra de madeira (pode ser usada barra de plástico) e uma barra de metal (Figura 4) sobre a mesa e solicite para que não as toquem. Somente por meio da observação das barras, pergunte aos alunos se saberiam dizer qual teria maior Temperatura. Espere as respostas, questionando o porquê possuem essa opinião. Solicite para tocarem com as mãos nas barras e elencarem qual tem maior e menor Temperatura. Após discutirem, levar em conta todas as conclusões - espera-se que a grande maioria considere que o metal tem menor Temperatura, é mais “frio” - questionar: Vocês acreditam que estas barras sobre a mesa estavam a mesma Temperatura? Esperar o argumento de todos, e antes de responder, propor uma nova brincadeira para provar o que está sendo dito.

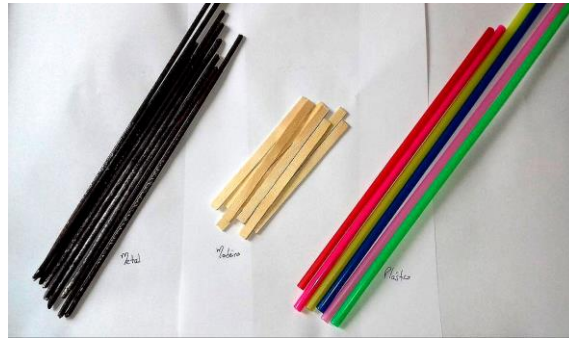


Figura 4: Barras de metal, madeira e plástico.

Fonte: Autora

Colocar sobre a mesa do professor três bacias (Figura 5). Na primeira colocar água quente (em torno de  $40^{\circ}\text{C}$ ), na bacia do meio água em Temperatura ambiente (tirada da torneira) e na última, água bem gelada. Pedir para que um componente de cada grupo venha participar da dinâmica. Se houver tempo é possível fazer com todos os alunos da turma. O professor deve pedir para o aluno colocar uma das mãos na água quente, e a outra na água gelada por um minuto aproximadamente e após isso, simultaneamente, colocá-las na bacia do meio com a água em Temperatura ambiente. O aluno deve voltar ao seu grupo e contar o que aconteceu. Quando todos terminarem a dinâmica, pedir para os grupos explanarem com todos o que aconteceu. Espera-se que se chegue a conclusão de que a mão quente foi esfriando e a mão gelada esquentando.

Dica: O professor pode fazer primeiro para demonstrar aos alunos.

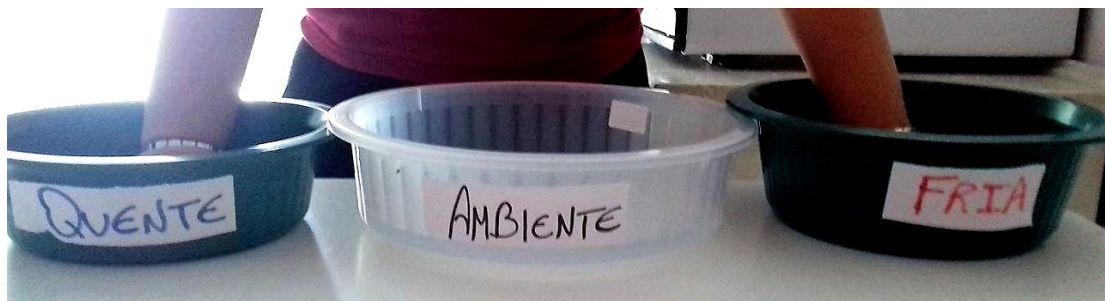


Figura 5: Experimento com as bacias e água em diferentes Temperaturas.

Fonte: Autora

O professor perguntará porque o fato ocorreu: o que faz a mão que estava na água quente esquentar também? E a mão que está na água gelada esfriar? Por que ao colocar as mãos na bacia do meio, sentimos sensações estranhas (esquenta,

esfria as mãos!). Espere que os alunos respondam, até surgir ideias como: A mão que estava na água quente, quando colocada na bacia do meio foi esquentando a água e a mão gelada, ou a mão que estava gelada esfriou a que estava quente.

Seguindo os argumentos dos alunos, comente que aconteceu com eles: um fenômeno chamado de Equilíbrio Térmico, que consiste em o corpo de maior Temperatura passar ou ceder Calor para o corpo de menor Temperatura até se igualarem, ou seja, estarem em equilíbrio. Sempre o corpo com maior Temperatura tende a passar Calor para o corpo de menor Temperatura.

No caso da mão, ao ser colocada na água quente, a água passou Calor para a mão. Já a mão que foi colocada na água gelada passou Calor para a água, e, quando simultaneamente são colocadas na bacia do meio, com água em Temperatura ambiente, a mão que está mais quente tende a passar Calor para a água da bacia e a mão gelada, até que todo o sistema (mãos e água) estejam a mesma Temperatura. Isso é Equilíbrio Térmico!

Após, o professor deve questionar novamente a atividade das barras de metal e madeira, perguntando se os alunos entenderam porque ele havia dito que estavam na mesma Temperatura, explicando novamente o conceito de Equilíbrio Térmico. Uma vez as barras sobre a mesa, ambas estão em Equilíbrio Térmico com o ambiente, e, neste caso, a madeira parece ter maior Temperatura porque ela é um bom isolante térmico e o metal parece ter menor Temperatura, pois é um bom condutor térmico e a sensação térmica causa essa ideia, mas os corpos sempre tendem a estar em equilíbrio com o ambiente que estão inseridos.

Dica: Ao falar de isolante térmico, explique que cobertores, casacos somente isolam a Temperatura do corpo humano, não deixando o corpo ter contato com o ambiente, por isso dá-se a impressão de se esquentar, mas na verdade o que acontece é que se está isolando a Temperatura! Em geral, os alunos têm bastante dificuldade em compreender sensação térmica, pois nessa faixa etária estão muito presos ao concreto, ao aparente, é preciso trabalhar com calma e reforçar sempre os conceitos estudados.

### **3ª atividade: Como medir a Temperatura dos corpos?**

\* *Tempo estimado:* aproximadamente 1 aula (45 minutos).

*Objetivo:*

Compreender o funcionamento dos termômetros

*Introdução:*

Os termômetros são um meio de medir a Temperatura dos corpos. O Termômetro mais conhecido na prática é o termômetro de mercúrio, que “consiste num tubo capilar de vidro fechado e evacuado, com um bulbo numa extremidade, contendo mercúrio, que é a substância termométrica” (NUSSENZVEIG, 2014, p. 196), onde o volume do mercúrio varia entrando em Equilíbrio Térmico com o corpo em contato, sendo medido por meio do comprimento da coluna líquida, dentro do tubo de vidro.

Como o mercúrio é um metal, é um ótimo condutor de Calor, que quando se encontra com uma fonte fria se comprime, e dilata quando tem maior Temperatura, até atingir o Equilíbrio Térmico. Devido à graduação do tubo, é possível saber a Temperatura do corpo que está em contato com ele. A Escala Celsius é a mais utilizada no Brasil, pode ser calibrado o termômetro nesta escala termométrica a partir dos pontos de fusão (0°C) e ebulição (100°C) da água, onde se demarca estes pontos fixos e divide-se o restante do tubo em cem partes iguais. Também existem outras escalas como a Fahrenheit (inglesa) e a escala Kelvin utilizadas nos laboratórios no mundo todo.

*Materiais necessários:*

- 4 termômetros de mercúrio;
- Vídeo: “A diferença entre Calor e Temperatura – vídeos educativos para as crianças”, disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=vN1SRqgERvo>;

*Procedimento:*

Divida a turma em quatro grupos de número parecido. Após as discussões sobre Temperatura e Equilíbrio Térmico perguntar aos alunos se eles sabem uma forma de medir a Temperatura. Espera-se que respondam termômetros. Se ninguém falar termômetros, fale que a forma mais eficaz de saber a Temperatura de um corpo é através dos termômetros.

Dica: Para instigar a curiosidade, conte aos alunos que a Temperatura média do corpo humano é trinta e seis graus Celsius ( $36^{\circ}\text{C}$ ), e, é por essa Temperatura que nos guiamos para saber se estamos com febre, por exemplo!

Para complementar a explicação, entregue um termômetro de mercúrio para cada grupo (Figura 6), e peça para eles medirem a Temperatura de materiais diversos, por exemplo, copos de água à diferentes Temperaturas. Solicite para eles observarem atentamente a elevação e a contração da coluna de mercúrio quando o termômetro entra em contato com os corpos. Eles também podem medir a Temperatura de um colega do grupo, após o manuseio dos termômetros, pergunte a todos o que eles perceberam.

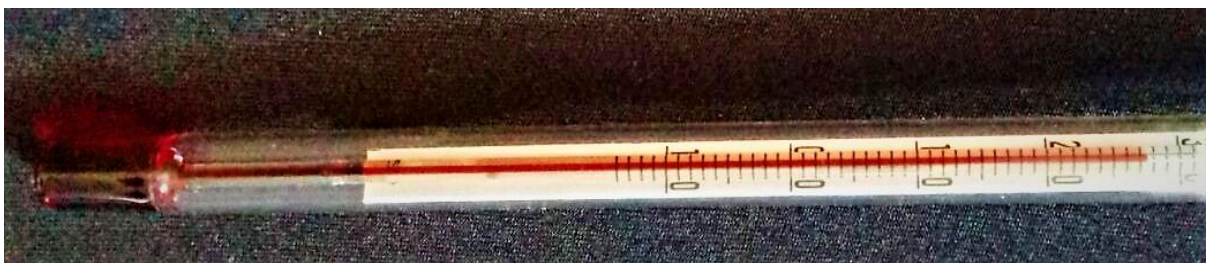


Figura 6: Termômetro de laboratório graduados na escala Celsius.

Fonte: Autora

Junto com as ideias elencadas, comente com os alunos que o termômetro é feito de vidro, e dentro do tubo graduado eles podem perceber um líquido, é o mercúrio. Como o mercúrio é um metal, é um ótimo condutor de Calor, que quando

se encontra com uma fonte fria se comprime, e dilata quando tem maior Temperatura, até atingir o Equilíbrio Térmico. Graças à graduação do tubo é possível saber a Temperatura do corpo que está em contato com ele.

Curiosidade: Além dos termômetros de mercúrio, existem termômetros de álcool, a gás, digitais, e podem ser encontrados em vários locais para a venda.

Para complementar a explicação, pode-se passar um vídeo explicando a diferença entre o Calor e a Temperatura, com exemplos lúdicos sobre o assunto. O vídeo sugerido é intitulado “A diferença entre Calor e Temperatura – vídeos educativos para as crianças”.

É importante deixar claro aos alunos que os corpos em geral dilatam quando sua Temperatura aumenta, pois, as partículas se agitam mais, o mercúrio em contato com o corpo se dilata e sobe pelo tubo do vidro, marcando na escala graduada a Temperatura do corpo. Também que a Escala Celsius é a mais utilizada no Brasil, e que existem outras escalas, como a Fahrenheit (inglesa) e a escala Kelvin utilizada nos laboratórios no mundo todo.

#### **4ª Atividade: O que significa a palavra Calor?**

*\*Tempo Estimado:* 1 aula (45 minutos).

*Objetivo:*

Compreender o conceito de Calor

*Introdução:*

Calor é compreendido como a energia térmica em trânsito entre as partículas quando existe uma diferença de Temperatura. Sempre que houver dois corpos de Temperaturas diferentes, o corpo mais quente transfere energia ao entrar em contato

térmico com o corpo mais frio, até atingir o Equilíbrio Térmico.

Através da transferência de Calor de um corpo para outro é possível obter trabalho. Esta transferência pode ocorrer por três processos: condução, convecção e radiação. A condução que ocorre através de meios materiais, quando corpos de Temperaturas diferentes entram em contato. A convecção que ocorre em fluidos, e o próprio Calor é transferido pelo movimento desse fluido. E a radiação que transfere Calor entre pontos diferentes sem contato direto entre os corpos, pois se propaga em forma de radiação eletromagnética (NUSSENZVEIG, 2014).

*Materiais Necessários:*

- Vídeo: “O Calor: Desenho animado”, disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=fNWwz8AI9Ro&t=18s>;

*Procedimento:*

A palavra Calor é comumente utilizada para se referir ao aumento da Temperatura, falamos em receber e ceder Calor. Mas o que significa o termo Calor? Deixe que os alunos falem o que entendem por Calor, quais as relações que fazem com o seu cotidiano, pergunte se Temperatura e Calor tem o mesmo significado e depois de ouvir a conclusão dos alunos, pergunte: Podemos dizer que Calor é uma forma de Energia?

Deixar os alunos falarem, tentar relacionar com o que aprenderam e falaram sobre Temperatura e após a discussão dizer que: O Calor é a Energia térmica em trânsito entre as partículas, ou seja, Calor é a quantidade de energia transferida de um corpo para outro quando há uma diferença de Temperatura entre eles.

Dica: Volte a discutir a atividade das bacias com águas em Temperaturas diferentes, ou a refaça (2ª atividade) e diga que quando as mãos se encontram simultaneamente na bacia do meio, a mão quente transferiu Calor tanto para a água a Temperatura ambiente e também para a mão gelada até entrarem em equilíbrio. Jamais se passa Temperatura de um corpo para outro, somente Calor! Sempre que existir diferença de Temperatura, os corpos em contato tendem ao equilíbrio e isso

somente ocorre porque existe transferência de Calor do corpo mais quente, para igualar a Temperatura.

Se Calor é uma forma de Energia, pode se transformar em outra? Deixar os alunos responder. Ao aquecer a água dentro de uma caldeira, por exemplo, esta água que está no estado líquido vai aumentar sua Temperatura e mudar de fase para o gasoso. O vapor que sai da caldeira, se direcionado, pode gerar alguma forma de trabalho, por exemplo, movimentar um trem.

Vamos pensar mais um pouco? Se você pedir para os alunos segurarem as mãos de seus colegas, o colega que estiver com a mão mais “quente” cederá Calor para o outro, para atingirem o Equilíbrio Térmico.

Como sugestão passe um vídeo sobre a definição de Calor, para ficar claro sobre o assunto. O vídeo sugerido é intitulado: O Calor: Desenho animado.

Nesta fase retome as atividades realizadas até o momento e pergunte para os alunos se eles, agora, saberiam dizer o que significa os termos: Calor e Temperatura.

Observação: Se eles responderem com dificuldade, utilize o recipiente com bolinhas de isopor (1ª atividade) para explicar novamente o conceito de Temperatura, que é definido como o grau de agitação das partículas que formam o corpo e, revise o conceito de Calor, falando sobre os apertos de mãos dados, enfatizando que Calor é uma forma de energia térmica em trânsito entre as partículas que formam um corpo.



## **5ª Atividade: Se Calor é uma forma de Energia, podemos utilizar essa Energia para movimentar barcos, transformar em energia elétrica, por exemplo?**

\* *Tempo estimado:* aproximadamente 2 aulas (45 minutos cada).

*Objetivo:*

Compreender que o Calor é uma forma de Energia que pode ser transformada e gerar Trabalho;

Entender o conceito de Trabalho.

*Introdução:*

Calor é a Energia térmica em trânsito entre as partículas. A Lei da Conservação da Energia define que a Energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada. O Calor pode ser transformado em outras energias, através da produção de trabalho.

Um sistema termodinâmico produz trabalho quando a Energia térmica liberada se converte em outros tipos de Energia, como a Potencial, associada ao estado de repouso de um corpo, a Energia Cinética associada ao estado de movimento de um corpo. Por exemplo, para movimentar uma turbina, onde o vapor produzido a partir do aquecimento da água, é convertido na elevação da energia potencial de posição do corpo, assim ao liberar energia pela turbina dizemos que foi realizado trabalho.

Em uma máquina térmica, cujo objetivo é realizar trabalho a partir do Calor, a caldeira é onde a água será transformada em vapor, utilizando o Calor obtido através da queima de um combustível. A pressão da água que entra na caldeira é igual à pressão com que o vapor sai, se esse vapor for direcionado contra uma superfície sólida pode provocar movimento, por exemplo, em uma turbina. A turbina é compreendida como a máquina que transforma a energia do vapor em trabalho mecânico, realizando diversas atividades a partir deste processo (IENO; NEGRO, 2004).

### Materiais Necessários:

- Um barquinho feito com materiais alternativos (disponível como montá-lo no Anexo I);
- Uma mini usina termelétrica feita com materiais alternativos (disponível como montá-la no Anexo II).
- Imagens ou vídeos de trens e navios movidos à vapor;
- Imagens e vídeos sobre o funcionamento da usina termelétrica e das usinas existentes no mundo.

### Procedimento:

A partir da introdução, e dos questionamentos sobre os conceitos aprendidos (questione-os!), deixe os alunos falarem suas ideias, retomando que a Energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada, esta é a Lei de Conservação de Energia! Se o Calor é uma forma de energia pode ser transformado em outras formas, como em Energia Mecânica (soma da energia de repouso de um corpo mais a energia de movimento do mesmo), movimentando locomotivas, barcos, e também a energia elétrica que chega nas casas e são transformadas em tantas outras, como a Energia luminosa ao acender uma lâmpada.

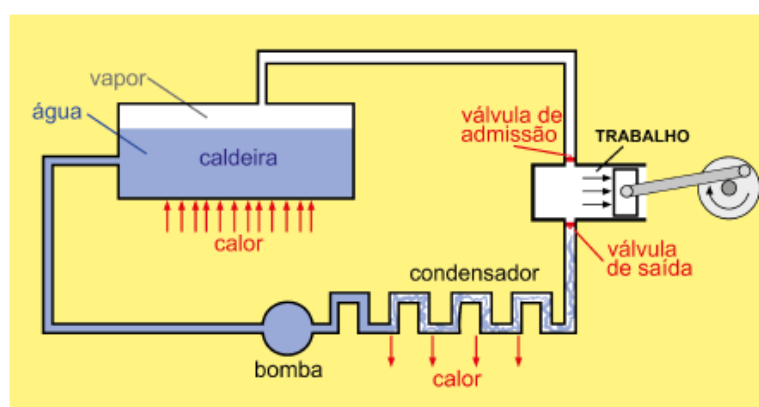


Figura 7: Esquema de funcionamento de uma máquina à vapor.

Fonte: <http://www.ciencianarua.uevora.pt/2013/2013.php>

Pergunte: Você sabia que através do Calor podemos gerar trabalho, energia

elétrica? Deixar os alunos discutirem. Mostrar imagens ou vídeos de trens e navios movidos à vapor. Pedir se os alunos sabem como funciona um trem, utilizando uma imagem (sugestão: Figura 7). Falar que o fogo da queima do combustível faz com que a água da caldeira mude de estado físico para o vapor e este por sua vez impulsiona o movimento de válvulas, pistões, rodas, gerando trabalho. Explicando que neste momento a energia térmica proveniente do Calor se transforma em Energia Mecânica para movimentar a roda.

A partir da ideia do trem questionar que os barcos também podem funcionar a vapor, pois da mesma forma que o trem, existem embarcações que possuem caldeiras que permitem que o Calor seja a fonte de energia inicial para movimentar o barco, acionando suas rodas na água (pás) através do vapor direcionado a elas. Neste momento é sugerido mostrar o barco à vapor, que pode ser montado pelo professor para demonstração aos alunos, se pertinente, e possível pode inclusive ser montado pelos alunos com auxílio do professor (Figura 8).



Figura 8: Barco à vapor construído.

Fonte: Autora

Após a discussão sobre o funcionamento dos trens e embarcações, perguntar: E a Energia Elétrica como pode ser gerada a partir do Calor?

Com auxílio de um esquema de uma usina termelétrica (exemplo: Figura 9), explicando que a fonte quente, como o fogo, por exemplo, a partir da queima, é possível aumentar a Temperatura da água que está na caldeira, e o vapor ser direcionado a turbina, onde a energia térmica é transformada em mecânica e a partir desta pode ser transformada em energia elétrica. Apresente aos alunos cada

componente importante da usina e qual sua função. Mostrar também a imagem da primeira máquina térmica, a máquina de Heron, utilizada na antiguidade para colocar uma esfera de metal com água dentro em rotação quando o vapor escapava pelos orifícios da mesma ao ser esquentada, realizando trabalho mecânico. Após utilize vídeos e imagens de usinas termelétricas mostrando seu funcionamento.



Figura 9: Mini usina elétrica construída com materiais alternativos.

Fonte: Autora

Sugestão: Se possível construa a mini máquina térmica (ANEXO II), para melhor exemplificar o funcionamento com os alunos, sempre permitindo a discussão constante para que sejam sanadas todas as dúvidas.

### **6ª Atividade: Jogo do Saber: testando o conhecimento sobre Calor e Temperatura.**

*\*Tempo estimado: 2 aulas (45 minutos cada)*

*Objetivo:*

Constatar o aprendizado dos alunos ao longo das aulas sobre Calor e Temperatura

*Materiais Necessários:*

- 4 tabuleiros pequenos ou 1 tabuleiro gigante; (APÊNDICE I)
- Regras e um Gabarito com as respostas das cartas; (APÊNDICE II e APÊNDICE IV)
- 4 jogos de cartas (ou 1 jogo se jogar com o tabuleiro gigante); (APÊNDICE III)
- 4 peões para o jogo (construídos com materiais alternativos, no caso dos tabuleiros pequenos para ser jogados nos grupos);

*Procedimento:*

O jogo tem por objetivo a retomada de todos os conteúdos que foram trabalhados ao longo da sequência didática, sendo composto cada jogo por 40 questões que envolvem todo o conteúdo trabalhado, gabarito, tabuleiro e peões.

Sugere-se ao professor, criar um tabuleiro humano, com 4 carreiras de dez passos, para jogar com todos os alunos da turma, onde eles são as próprias peças do tabuleiro (Figura 10), divididos em quatro grupos de proporção igual, onde o professor é o apresentador do jogo, lendo as perguntas e mediando o jogo.

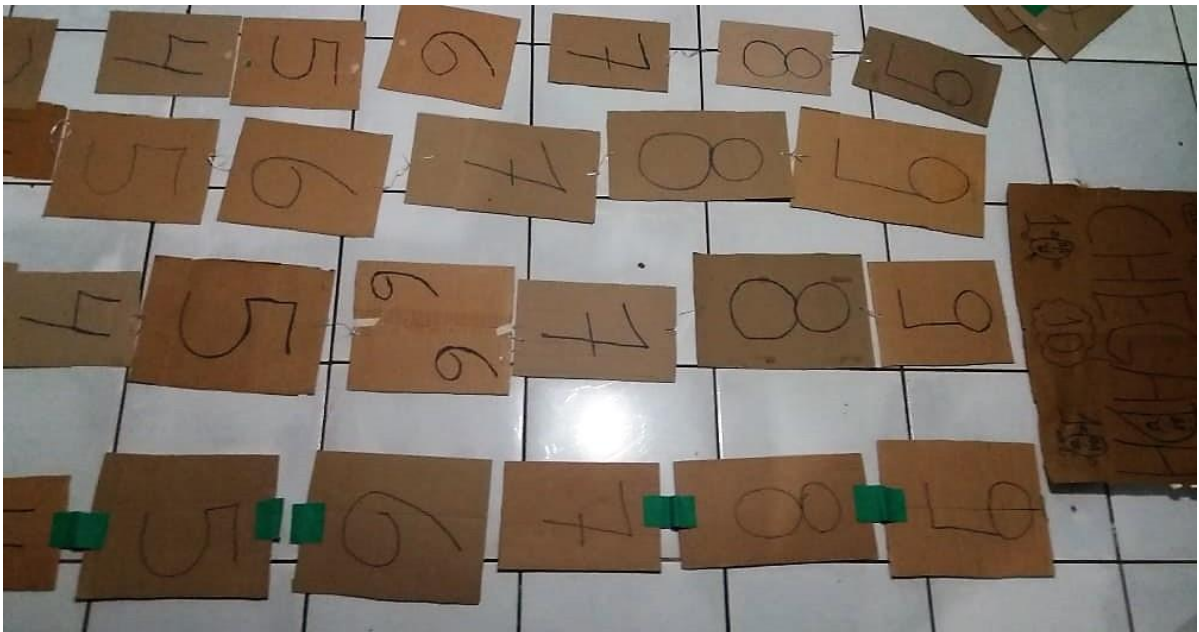


Figura 10: Tabuleiro do Jogo do Saber

Fonte: Autora

Caso não seja possível a ideia do tabuleiro humano, sugere-se a impressão de vários tabuleiros, para que os alunos se reúnam em grupos menores para jogar, onde um será o apresentador e detentor do gabarito e os outros avançam no tabuleiro conforme o acerto das respostas. Os próprios alunos podem montar um tabuleiro a partir da explicação do professor.

Importante: As perguntas devem ser todas respondidas, assim cada vez que um integrante erra, passa-se automaticamente para outro grupo, até que a pergunta seja respondida corretamente. Para melhor organização sugere-se que sempre ocorra no sentido horário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IENO, Gilberto; NEGRO, Luiz. Termodinâmica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica, 2: fluidos, oscilações e ondas, calor**. 5.ed. São Paulo: Blucher, 2014.

OLIVEIRA, Mario José. **Termodinâmica**, 2. ed. ed. rev. e ampl. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

PHET. **Simulações Interativas da Universidade do Colorado Boulder**. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/pt/>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PORTAL DO PROFESSOR: Disponível no endereço eletrônico: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=40796>; Acesso em: 19 mar. 2018.

ROCHA, José Fernando M. (Org.) et al. **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: Como ensinar; tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998, 224p.

## ANEXO I

### Montagem do Barquinho à Vapor

Adaptado do vídeo do Manual do Mundo: Como fazer um barquinho à vapor (barquinho pop, pop), disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QHcXqpYGJ8M> e do site Como Construir um Barquinho Pop-Pop: <http://www.instructables.com/id/Como-construir-um-barquinho-pop-pop/>.

Sugere-se assistir ao vídeo e observar no site as fotos da montagem passo a passo do barquinho!

Materiais necessários:

- 1 Latinha de alumínio (de refrigerante, por exemplo)
- 1 pedaço de isopor (sugere-se bandejas de isopor que usualmente vem em embalagens de macarrão)
- 2 canudinhos (que dobram em uma das pontas)
- Velas de aniversário pequenas
- Acessórios: Cola quente, Cola Epox, Tesoura, fita crepe, régua de madeira, folha sulfite.

Montagem:

Corte a parte superior e inferior da latinha, deixando só a parte do meio da latinha (forma de tira). Dobre a latinha deixando pequeno deslocamento entre um lado do alumínio e o outro. Cole com fita crepe a dobra. Pegue a régua de madeira e passe sobre a dobra para ficar bem fixado e reto. Recorte de forma retangular a tira de alumínio, proporção: largura 3 cm e comprimento 10 cm. Dobre os lados direcionando-os para o centro da placa de alumínio e a extremidade inferior (escolha um lado e dobre as duas extremidades para o mesmo lado, em torno de 0,5 cm de cada lado). Verifique se ficou plana a superfície.

Coloque os dois canudinhos dentro da latinha, deixando o lado dobrável para



fora. Com a cola Epox cole todas as superfícies da latinha, permitindo que a única abertura seja a dos canudinhos para entrada de água. Lembre-se e cole muito bem para não deixar escapar o ar entre as dobras da latinha, e cole também os canudinhos na latinha para que não se movimentem. Deixe secar bem, e após seco teste em um copo de água se está vedado, assoprando o canudinho, se aparecer bolhas de água é preciso vedar novamente, até isto não acontecer mais. Incline o canudinho que ficou fora da latinha com relação a tira de alumínio, em torno de 60 graus. Cole os dois canudinhos com cola quente para que fiquem próximos ao sair da latinha.

Desenhe um molde de barco na bandeja de isopor e recorte. Pegue a montagem latinha e canudinho e com a régua deixe o canudinho que sai da latinha com comprimento aproximado de 10 cm. Faça uma abertura no molde do barco no isopor, para passar o canudinho próximo à frente do barco, (perto de um terço do comprimento total, bem pequeno para que só passe os canudinhos!). Com a cola quente fixe melhor a latinha com os canudinhos no molde de isopor. Para o apoio das velinhas, pegue um pedaço da latinha que sobrou e faça um molde que abrace a velinha e abaixo do molde deixe uma tira de alumínio para fixar a velinha. Deixe a velinha com um terço do seu tamanho original, com o molde em mãos coloque o molde com a vela logo atrás da estrutura da latinha. Vai esquentar a água dentro da latinha, deve ficar próximo! Utilize elásticos para prender os canudinhos no molde de isopor. Encha os canudinhos com água, deixando a parte que está dentro da latinha cheio. Acenda a velinha e coloque na água.

Pronto, seu barco está montado!

Explicação:

A água dentro do canudinho vai aquecer, quando o fogo da velinha esquentar a latinha, ela em maior Temperatura, possui um grau maior de agitação de suas partículas, assim se expande, e ao sair do canudinho movimentar o barco!



Figura 10: Barco à vapor construído.

Fonte: Autora

## ANEXO II

### Mini Usina Termoelétrica

Adaptado do Portal do Professor, disponível no endereço eletrônico:  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=40796>

#### Materiais:

- 2 latinhas de alumínio cerca de 250 ml (de refrigerante), uma para a caldeira e outra para fazer o suporte
- 1 prego fino para furar a latinha, fósforos, algodão, álcool
- Bloco de madeira para suporte
- Um cata-vento, pode ser de plástico, ou qualquer material leve (Figura 11)
- Uma seringa comum de plástico de qualquer tamanho, para colocar água dentro da latinha

#### Procedimento

Com o prego fure a latinha e despeje o conteúdo em outra vasilha, copo. Com a seringa encha a latinha de água, cerca de 80 ml de água. Construa um suporte que aguarde Temperatura alta, onde será colocado algodão com álcool para ser a fornalha. Fixe a latinha no suporte de madeira, ficando em torno de 1 cm acima do suporte onde será colocado a chama (fogo). Fixe o cata-vento no bloco de madeira, posicionando-o de modo que o vapor ao sair da latinha incida diretamente nas hélices forçando-as a girar. Ao colocar a fornalha sob a latinha, acenda-a com um palito de fósforo, e com o fogo controlado (pequeno) espere a água da latinha esquentar, que nesse caso representa a caldeira, e quando a água ferver, começará a evaporar, e o vapor (Calor produzido) direcionado moverá a hélice do cata-vento, simbolizando o processo de uma usina termelétrica, onde o vapor proveniente da caldeira, é direcionado para a turbina (pistão) e o movimenta, transformando Energia térmica em energia cinética.

Observação: Faça o teste antes da aula para saber se a chama não será alta podendo machucar os alunos. Certifique-se também que a chama é suficiente para ferver a água, caso não, teste com uma chama maior. Chame os alunos em pequenos grupos para observar o experimento, fica melhor para observar e o professor tem maior visão sobre todos ao redor. Lembre-se que está sendo trabalhado com fogo!

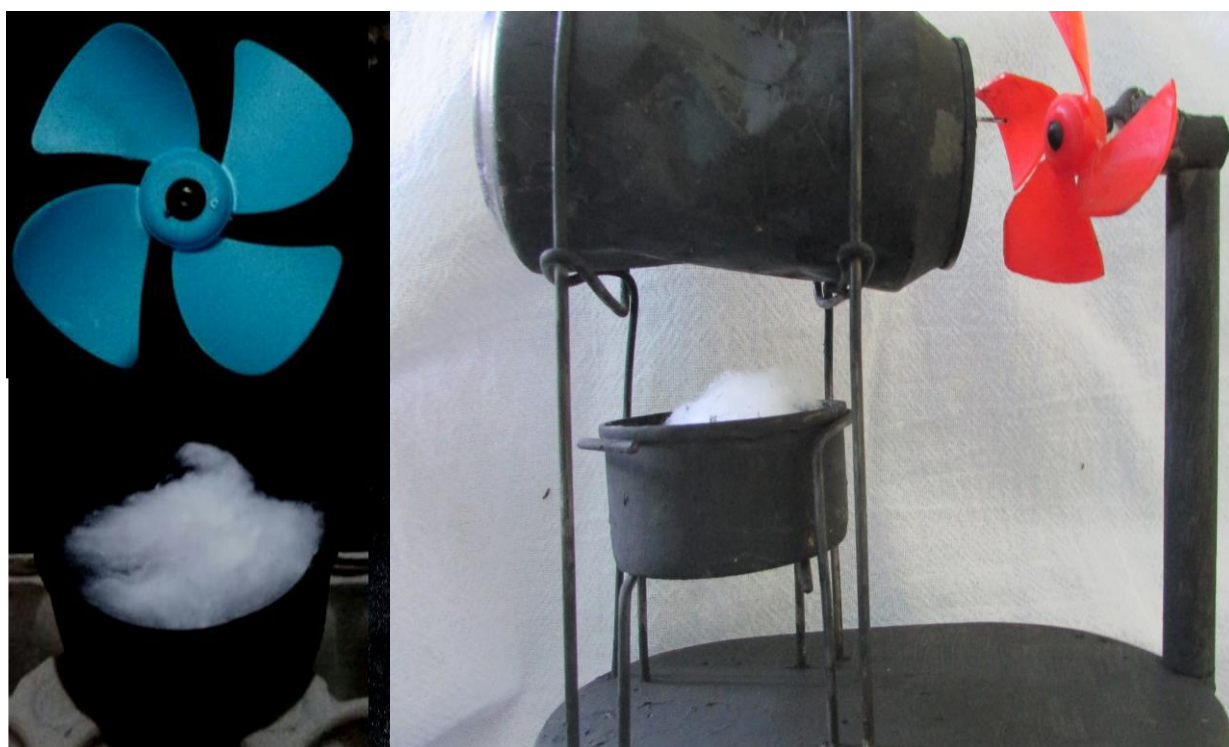
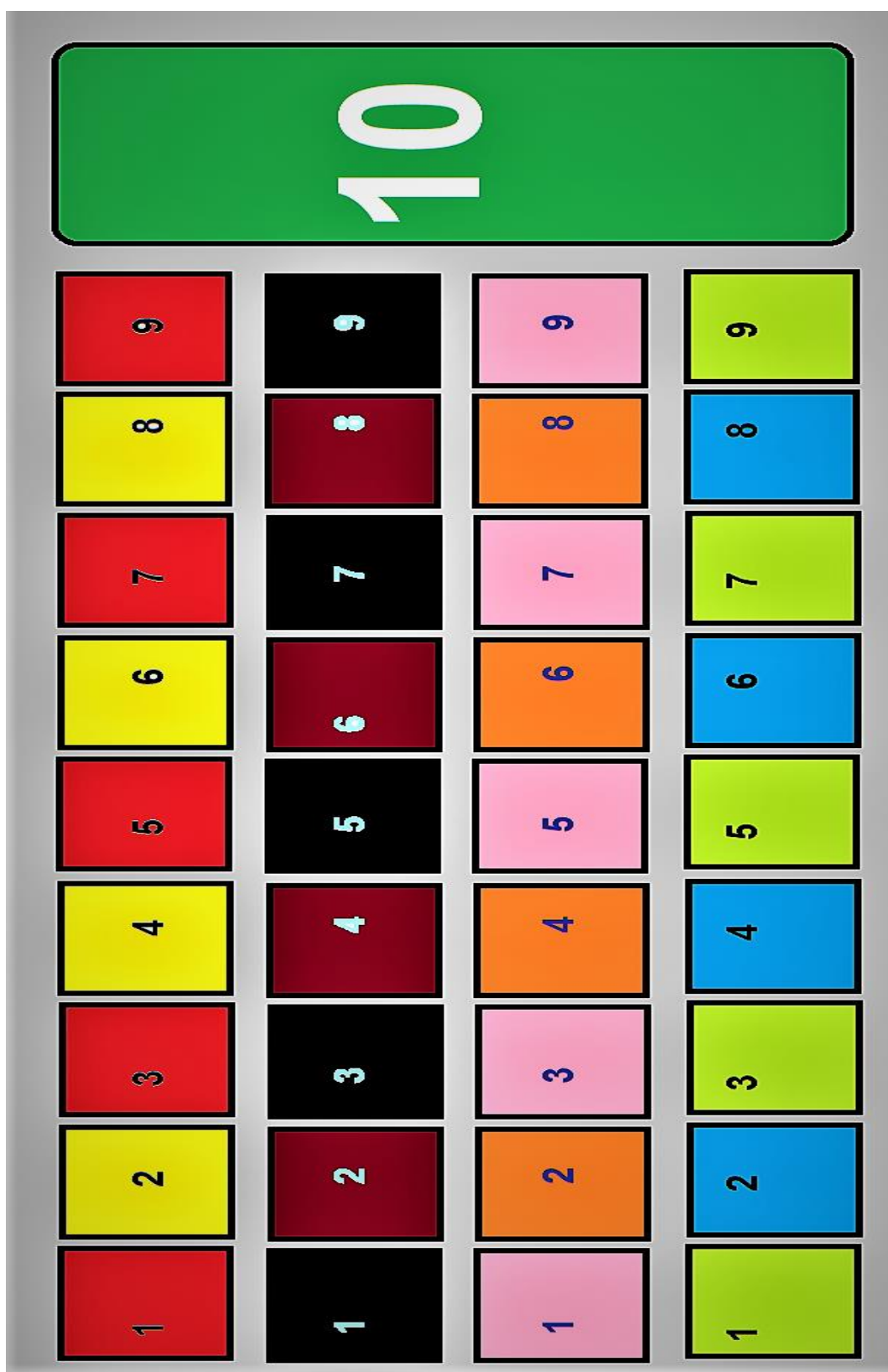


Figura 11: Cata-vento usado/ caldeira com algodão/ Mini usina termelétrica montada.

Fonte: Autora

APÊNDICE I – Tabuleiro do Jogo do Saber



## APÊNDICE II – Regras do Jogo do Saber

1. Certifique-se que possui tabuleiro, gabarito e as 40 cartas pertencentes ao jogo (se for fazer tabuleiro humano, desenhe-o antes da aula, ou imprima vários, dependendo da quantidade de alunos da turma).
2. Utilize um critério (pode ser um dado) para definir o grupo/jogador que começa, e, a partir dele o jogo ocorre sempre no sentido horário, ou seja, se o jogador 2 começar o próximo será o jogador 3, depois jogador 4 e por último jogador 1.
3. As cartas devem ser embaralhadas e o jogador retirar a carta de leitura.
4. O apresentador lê a carta e é detentor do gabarito (abaixo). A carta possui quatro alternativas, se o primeiro não acertar, a mesma deve ser passada para o próximo jogador (sentido horário) e assim sucessivamente até que a carta seja respondida corretamente. Lembre-se que o mais importante é o conteúdo, por isso é necessário que todos conheçam a resposta correta.
5. Mesmo que outro jogador tenha respondido, devido ao erro de jogador da vez, a próxima carta sempre será sorteada na sequência do último que pegou a carta, independente de quem respondeu.
6. Se jogado em grupo, pode-se optar por cada rodada um membro diferente responder à pergunta.
7. O primeiro a alcançar a última casa (10) vence o jogo. Observação: caso isso ocorra rapidamente, sugere-se fazer segundo, terceiro lugar para que ocorra a leitura do maior número de cartas possível.

### APÊNDICE III – Cartas do Jogo do Saber

<p>1 - Como é possível definir Calor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) É um dos quatro elementos essenciais do planeta;</li><li>b) É a energia térmica em trânsito entre as partículas;</li><li>c) É a troca das partículas de um corpo;</li><li>d) É o movimento de elétrons de um corpo;</li></ul>	<p>2 - Como as partículas estão distribuídas no estado sólido:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Todas bem unidas;</li><li>b) Todas bem separadas;</li><li>c) Pouco dispersas;</li><li>d) Neste estado existe uma única grande partícula;</li></ul>
<p>3 - Temperatura pode ser definida como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) A grandeza física associada ao estado de movimento ou à agitação das partículas que compõem os corpos;</li><li>b) A grandeza física associada ao estado de repouso das partículas que compõem os corpos;</li><li>c) À agitação das partículas que compõem os corpos, exceto para os sólidos;</li><li>d) A grandeza física associada ao estado de movimento dos sólidos e repouso dos líquidos;</li></ul>	<p>4 - Moléculas muito agitadas são características de corpos com:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Temperaturas baixas;</li><li>b) Temperaturas altas;</li><li>c) Sem temperatura;</li><li>d) Sem calor;</li></ul>

<p>5-Dispositivo usado para medir Temperatura é chamado de:</p> <p>a) Injeção;</p> <p>b) Marcador;</p> <p>c) Cronômetro;</p> <p>d) Termômetro;</p>	<p>6- Quando dois ou mais corpos de Temperaturas diferentes entram em contato, tendem a entrar em:</p> <p>a) Conflito Térmico;</p> <p>b) Sequência Térmica;</p> <p>c) Equilíbrio Térmico;</p> <p>d) Separação Térmica;</p>
<p>7- A transferência de energia de um objeto ou sistema para outro, em razão, da diferença de Temperatura entre eles, é chamado de:</p> <p>a) Temperatura;</p> <p>b) Calor;</p> <p>c) Sensação Térmica;</p> <p>d) Máquina Térmica;</p>	<p>8- A energia térmica transitando de um sistema para o outro, onde um dos sistemas cede energia e o outro recebe é o que chamamos de:</p> <p>a) Calor;</p> <p>b) Temperatura;</p> <p>c) Equilíbrio;</p> <p>d) Positivo e Negativo;</p>



<p>9 - Imagine dois corpos diferentes: madeira e ferro, sobre uma mesa, o que podemos dizer sobre a sua Temperatura:</p> <p>a) A madeira tem Temperatura maior;</p> <p>b) O ferro tem Temperatura maior;</p> <p>c) A mesa tem Temperatura maior que os dois corpos;</p> <p>d) Todos tem a mesma Temperatura;</p>	<p>10 - Por que podemos dizer que dois corpos diferentes: borracha e metal em um mesmo ambiente possuem a mesma Temperatura:</p> <p>a) Porque são feitos do mesmo produto;</p> <p>b) Porque eles foram esquentados por outro corpo;</p> <p>c) Porque todos os corpos tendem a entrar em Equilíbrio Térmico;</p> <p>d) É impossível isso ocorrer;</p>
<p>11 - Qual a diferença das partículas que formam o corpo do estado gasoso para o estado sólido:</p> <p>a) No estado sólido as partículas estão mais dispersas;</p> <p>b) No estado gasoso as partículas estão muito unidas;</p> <p>c) Não existe diferença elas se comportam igual nos dois estados;</p> <p>d) No gasoso estão dispersas e no sólido unidas;</p>	<p>12 - Uma máquina térmica é aquela que precisa de _____ para ocorrer.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Água;</p> <p>b) Sol;</p> <p>c) Calor;</p> <p>d) Vento;</p>

<p>13 - Na máquina térmica a partir do aquecimento da caldeira, o _____ faz com que gire a turbina.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Fogo;  b) Vento;  c) Líquido;  d) Vapor;</p>	<p>14 - Os termômetros mais comuns encontrados no nosso dia a dia são os de:</p> <p>a) Água;  b) Mercúrio;  c) Bolinhas de isopor;  d) Areia;</p>
<p>15 -Qual dos meios de transportes abaixo pode ser considerado uma máquina térmica:</p> <p>a) Carro;  b) Motocicleta;  c) Trem;  d) Ônibus;</p>	<p>16 - Através de uma usina termoelétrica é possível transformar a energia térmica em energia _____ e posteriormente em energia elétrica.</p> <p>Qual a palavra que completa a frase?</p> <p>a) Térmica;  b) Mecânica;  c) Elétrica;  d) Solar;</p>

<p>17 - Para um corpo mudar do estado líquido para o gasoso é preciso ocorrer:</p> <p>a) Aumento da Temperatura do corpo;</p> <p>b) Diminuição da Temperatura do corpo;</p> <p>c) Congelamento do corpo;</p> <p>d) Mudança na forma do corpo;</p>	<p>18 -Podemos caracterizar fonte de Calor como:</p> <p>a) Todo elemento que resfria o corpo;</p> <p>b) Todo elemento que muda a forma do corpo;</p> <p>c) Todo elemento capaz de produzir aumento na Temperatura de um corpo;</p> <p>d) Todo elemento capaz de produzir diminuição na Temperatura de um corpo;</p>
<p>19 -Qual das alternativas abaixo são todas fontes de Calor:</p> <p>a) Sol, fogueira, gelo;</p> <p>b) Gelo, aquecedor, sol;</p> <p>c) Vela, gelo, sol;</p> <p>d) Sol, vela, fogueira;</p>	<p>20 - Qual a escala de unidade de medida do termômetro mais usada no Brasil?</p> <p>a) Kelvin;</p> <p>b) Celsius;</p> <p>c) Gramas;</p> <p>d) Litros;</p>

<p>21 - Os três estados físicos da matéria são:</p> <p>a) Sólido, gelo e gasoso;</p> <p>b) Gelo, líquido e vapor;</p> <p>c) Maciço, água e vapor;</p> <p>d) Sólido, líquido e gasoso;</p>	<p>22 - O estado da matéria em que os átomos têm ligações mais fracas do que substâncias sólidas e vibram mais livremente, porém sua ligação é mais forte que nos gases é:</p> <p>a) Sólido;</p> <p>b) Gasoso;</p> <p>c) Líquido;</p> <p>d) Vibrante;</p>
<p>23- Quando as forças de ligação entre as partículas que formam o corpo são quase nulas e seus constituintes ficam separados por distâncias muito grandes, dizemos que o corpo está no estado:</p> <p>a) Líquido;</p> <p>b) Gasoso;</p> <p>c) Sólido;</p> <p>d) Cristalino;</p>	<p>24 - Porque se guardarmos líquidos “gelados” em caixas de isopor demora mais para esquentarem?</p> <p>a) Porque o isopor é um bom condutor de Calor;</p> <p>b) Porque o isopor é feito de gelo;</p> <p>c) Porque o isopor é um isolante térmico;</p> <p>d) Porque o isopor é um condutor térmico de alta qualidade;</p>

<p>25 - Quando colocamos sobre um chá quente água gelada o que deve ocorrer:</p> <p>a) A água gelada tende a ocupar a parte inferior do copo e o chá a parte superior até entrar em equilíbrio;</p> <p>b) A água gelada tende a ocupar a parte superior do copo e o chá a parte inferior até entrar em equilíbrio;</p> <p>c) A água gelada tende a ocupar a parte superior do copo e o chá a parte inferior porém não entram em equilíbrio;</p> <p>d) A água gelada tende a ocupar a parte inferior do copo e o chá a parte superior porém não entram em equilíbrio;</p>	<p>26 - Dois corpos ao entrar em contato tendem ao Equilíbrio Térmico, onde o corpo de _____ Temperatura passa Calor para outro corpo até se igualarem.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Menor;</p> <p>b) Igual;</p> <p>c) Maior;</p> <p>d) Equivalente;</p>
<p>27 - Para medir a Temperatura de um corpo utilizamos termômetros, pois os mesmos entram em _____ Térmico com o corpo, mostrando pela haste metálica a sua Temperatura.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Calor;</p> <p>b) Energia;</p> <p>c) Período;</p> <p>d) Equilíbrio;</p>	<p>28 - Calor é uma forma de _____ em trânsito entre partículas, passando do corpo com maior Temperatura para o corpo de menor Temperatura.</p> <p>Qual a palavra completa a frase?</p> <p>a) Energia;</p> <p>b) Estado;</p> <p>c) Sensação;</p> <p>d) Vibração;</p>

<p>29 - Os números no termômetro indicam a Temperatura em graus _____, unidade de medida adotada no Brasil.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Celsius;</p> <p>b) Fahrenheit;</p> <p>c) Kelvin;</p> <p>d) Gasosos;</p>	<p>30 - Quando a Temperatura está alta, você sente Calor, e quando a Temperatura está baixa, você costuma dizer que sente frio. Mas a sensação de frio decorre do fato de:</p> <p>a) Você estar num ambiente em que a Temperatura está mais elevada em relação a Temperatura do seu corpo;</p> <p>b) Seu corpo e o ambiente estarem a mesma Temperatura;</p> <p>c) Devido ao aquecimento do seu corpo;</p> <p>d) Você estar num ambiente em que a Temperatura está mais baixa em relação a Temperatura do seu corpo;</p>
<p>31 - Em uma máquina térmica a caldeira é aquecida transformando a água em vapor que movimentará qual peça da máquina?</p> <p>a) Fornalha;</p> <p>b) Vapor;</p> <p>c) Pistão;</p> <p>d) Condensador;</p>	<p>32 - Em uma máquina térmica ideal a água em estado gasoso (vapor) ao se encontrar com a fonte fria (água fria) acontece uma mudança de estado físico, do gasoso – líquido, este processo é chamado de:</p> <p>a) Condensação;</p> <p>b) Vaporização;</p> <p>c) Sublimação;</p> <p>d) Fusão;</p>

<p>33 - As principais etapas do funcionamento de uma máquina à vapor são:</p> <p>a) Fornalha – caldeira – vapor – pistão – cilindro;</p> <p>b) Rodas – caldeira – vapor – pistão – cilindro;</p> <p>c) Fornalha – cata-vento – vapor – pistão – cilindro;</p> <p>d) Rodas– caldeira – cata-vento – pistão – cilindro;</p>	<p>34 - Na antiguidade sabia-se que o Calor podia ser usado para produzir vapor e este era capaz de realizar trabalho mecânico. Esta ideia foi utilizada por um inventor grego que construiu um dispositivo onde o vapor formado pelo aquecimento da água, ao escapar pelos orifícios colocava em rotação uma esfera de metal, este inventor chamava-se:</p> <p>a) Watt;</p> <p>b) Carnot;</p> <p>c) Heron;</p> <p>d) James;</p>
<p>35 - Segundo a lei da conservação de Energia:</p> <p>a) A Energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada;</p> <p>b) A Energia pode ser criada e destruída, mas não transformada;</p> <p>c) A Energia pode ser criada, mas não pode ser destruída, apenas transformada;</p> <p>d) A Energia não pode ser criada somente destruída;</p>	<p>36 - Uma barra metálica ao ser aquecida por uma chama, o Calor se transfere por:</p> <p>a) Indução;</p> <p>b) Eletricidade;</p> <p>c) Condução;</p> <p>d) Condensação;</p>

<p>37 - Dizemos que uma pessoa sente frio quando:</p> <p>a) Ganha Calor do meio ambiente;</p> <p>b) Realiza uma corrida;</p> <p>c) Aumenta sua Temperatura corporal;</p> <p>d) Perde Calor para o meio ambiente;</p>	<p>38 - Qual a Temperatura normal do ser humano em média:</p> <p>a) 32° C;</p> <p>b) 36° C;</p> <p>c) 40° C;</p> <p>d) 39° C;</p>
<p>39 - Uma peça de metal e um pedaço de madeira, estão no mesmo ambiente, à mesma Temperatura. Porém, o metal nos dá a sensação de estar mais frio, isso ocorre porque o metal é:</p> <p>a) Um isolante térmico;</p> <p>b) Um termômetro natural;</p> <p>c) Um condutor térmico;</p> <p>d) Tem propriedades de baixar a Temperatura dos corpos;</p>	<p>40 -Para gerar energia elétrica, através de uma usina termelétrica, é necessário que o vapor proveniente da caldeira coloque a _____ em rotação, e este movimento é transmitido ao gerador de energia elétrica.</p> <p>Qual palavra completa a frase?</p> <p>a) Caldeira;</p> <p>b) Turbina;</p> <p>c) Água;</p> <p>d) Esfera;</p>



## APÊNDICE IV - Gabarito das Cartas do Jogo do Saber

- VERDE – NÍVEL FÁCIL; VERMELHO – NÍVEL MÉDIO; PRETO – NÍVEL DIFÍCIL

Ao imprimir as cartas, sugere-se que o professor cole atrás uma cartolina para a carta ter maior durabilidade, é indicado também a frente de cada carta uma cor, para que o professor possa definir os níveis das perguntas, fácil – médio e difícil. Assim quando o aluno sortear pode saber o nível de dificuldade da sua carta. O professor pode também optar por utilizar uma única cor!

1- (VERDE) b) É a energia térmica em trânsito entre as partículas;
2- (VERDE) a) Todas bem unidas;
3- (PRETO) a) A grandeza física associada ao estado de movimento ou à agitação das partículas que compõem os corpos;
4 – (VERMELHO) b) Temperaturas altas;
5 – (VERDE) d) Termômetro;
6 - (VERDE) c) Equilíbrio Térmico;
7 – (VERMELHO) b) Calor;
8 – (VERMELHO) a) Calor;
9 - (PRETO) d) Todos têm a mesma Temperatura;
10 – (VERMELHO) c) Porque todos os corpos tendem a entrar em Equilíbrio Térmico;
11 – (VERMELHO) d) No gasoso estão dispersas e no sólido unidas;
12 – (VERDE) c) Calor;

13 – (VERDE) d) Vapor;
14 – (VERDE) b) Mercúrio;
15 – (VERDE) c) Trem;
16 – (PRETO) b) Mecânica;
17 – (VERDE) a) Aumento da Temperatura do corpo;
18 – (VERMELHO) c) Todo elemento capaz de produzir aumento na Temperatura de um corpo;
19 – (VERDE) d) Sol, vela, fogueira;
20 – (VERDE) b) Celsius;
21 – (VERDE) d) Sólido, líquido e gasoso;
22 – (PRETO) c) Líquido;
23 – (VERMELHO) b) Gasoso;
24 – (VERDE) c) Porque o isopor é um isolante térmico;
25 – (PRETO) b) A água gelada tende a ocupar a parte superior do copo e o chá a parte inferior até entrar em equilíbrio;
26 – (VERDE) c) Maior;
27 – (VERDE) d) Equilíbrio;
28 – (VERDE) a) Energia;
29 – (VERDE) a) Celsius;
30 – (VERMELHO) d) Você estar num ambiente em que a Temperatura está mais baixa em relação a Temperatura do seu corpo;

31 – (PRETO) c) Pistão;
32 – (PRETO) a) Condensação;
33 – (PRETO) a) Forno – caldeira – vapor – pistão – cilindro;
34 – (VERMELHO) c) Heron;
35 – (VERMELHO) a) A Energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada;
36 – (VERDE) c) Condução;
37 – (VERDE) d) Perde Calor para o meio ambiente;
38 – (VERDE) b) 36° C;
39 – (VERMELHO) c) Um condutor térmico;
40 – (PRETO) b) Turbina;