





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 01

AVENTURA TÉRMICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE
PROPAGAÇÃO DE CALOR

PRODUTO EDUCACIONAL

Sequência Didática

Daniel Lima de Sousa

Fábio Ferreira Monteiro

Alessandra Ferreira Albernaz

Brasília – DF

2025

Daniel Lima de Sousa

AVENTURA TÉRMICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PROPAGAÇÃO DE CALOR

Este produto educacional é parte integrante da dissertação: INVESTIGANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICA DOS CONCEITOS DE PROPAGAÇÃO DE CALOR: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM RECURSOS LÚDICOS “AVENTURA TÉRMICA”, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 01 – UnB/Brasília-DF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:

Profº. Dr. Fábio Ferreira Monteiro

Coorientadora:

Profª. Drª. Alessandra Ferreira Albernaz

Brasília – DF
2025

AGRADECIMENTOS

A todos que, de alguma forma, tornaram este trabalho possível, minha sincera gratidão.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

Sumário

1 APRESENTAÇÃO	5
2 FUNDAMENTAÇÃO DA PROPOSTA	6
2.1 Alicerce Pedagógico: A Aprendizagem Significativa de Ausubel	7
2.2 Fundamentos da Física: Propagação de Calor	7
3 GUIA DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	8
3.1 Passo a Passo da Aplicação	9
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E DICAS PARA O PROFESSOR	11
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
6. APÊNDICES	12

1 APRESENTAÇÃO

Caro(a) colega professor(a),

Quantas vezes, ao abordar a Termologia, não nos deparamos com o desafio de tornar conceitos abstratos, como os de propagação de calor, em algo palpável e interessante para nossos alunos? Em nossa realidade, marcada por desigualdades onde tecnologias como ar-condicionado ou painéis solares não fazem parte do cotidiano de muitos estudantes, esse desafio é ainda maior.

Foi pensando nisso que foi desenvolvido a “Aventura Térmica”. Este material não é uma fórmula mágica, mas um convite para transformarmos juntos o ensino de Física. Trata-se de uma sequência didática completa e flexível, que combina vídeos, mapas conceituais e, como peça central, um jogo de tabuleiro lúdico e colaborativo. A proposta foi pensada e aplicada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública do Distrito Federal, com estudantes que, em sua maioria, conciliam estudo e trabalho. O resultado foi uma experiência envolvente, que despertou a curiosidade e promoveu uma aprendizagem que se mostrou duradoura.

Este guia foi elaborado para que você possa aplicar, adaptar e reinventar essa proposta em sua sala de aula. A intenção é oferecer um caminho para que o estudo da propagação de calor se torne uma jornada mais leve, significativa e conectada com a realidade dos nossos jovens.

Sinta-se à vontade para explorar e modificar este material. Que a “Aventura Térmica” seja um recurso valioso em sua prática docente!

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

2 FUNDAMENTAÇÃO DA PROPOSTA

Para que esta sequência didática seja mais do que apenas uma atividade divertida, ela foi alicerçada em fundamentos teóricos sólidos que explicam por que ela funciona.

2.1 Alicerce Pedagógico: A Aprendizagem Significativa de Ausubel

Diferente da simples memorização (aprendizagem mecânica), a Aprendizagem Significativa, teoria de David Ausubel, acontece quando o aluno consegue conectar uma nova informação a algo que ele já sabe, um conhecimento prévio que funciona como uma “âncora” (o chamado subsunçor). Para que isso ocorra, três condições são essenciais:

- **Material com Lógica:** O conteúdo (vídeo, jogo) precisa ser claro e bem organizado.
- **Presença de Âncoras (Subsunçores):** O aluno, precisa ter conhecimentos prévios para conectar o novo saber.
- **Disposição para Aprender:** O aluno, precisa querer fazer essa conexão, e é aqui que o envolvimento se torna crucial.

A presente sequência didática foi desenhada para atender a essas condições e promover a AS usando três princípios de Ausubel:

- **Organizadores Prévios:** São “pontes” entre o que o aluno sabe e o que vai aprender. Em nossa proposta, os vídeos introdutórios cumprem essa função, ativando o conhecimento prévio e preparando o terreno para os conceitos mais complexos.
- **Diferenciação Progressiva:** A ideia é ir do geral para o específico. A sequência começa com os vídeos (visão geral) e avança para o jogo, onde os conceitos de condução, convecção e radiação são aplicados e diferenciados em situações específicas.
- **Reconciliação Integradora:** É o processo de esclarecer relações, resolver contradições e integrar as ideias. As discussões durante o jogo e a reconstrução

do mapa conceitual ao final são momentos chave para esse processo, ajudando os alunos a organizar e solidificar o conhecimento.

2.2 Fundamentos da Física: Propagação de Calor

O estudo da propagação de calor é essencial e está previsto tanto na BNCC quanto nos currículos regionais. O tema aborda os três mecanismos de transferência de energia térmica:

- **Condução:** Transferência de calor por contato direto, partícula a partícula, sem transporte de matéria. É predominante em sólidos. Metais são bons condutores; madeira e isopor são isolantes.
- **Convecção:** Transferência de calor pelo movimento de um fluido (líquido ou gás). Partes quentes, menos densas, sobem, e as partes frias, mais densas, descem, criando as “correntes de convecção”. É o que acontece ao aquecer água na panela ou na formação de brisas.
- **Radiação:** Transferência de calor por ondas eletromagnéticas, que não precisam de um meio material para se propagar, ocorrendo inclusive no vácuo. É assim que o calor do Sol chega à Terra.

Compreender a fundo esses três processos é o objetivo conceitual desta sequência didática.

3 GUIA DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Esta seção é o roteiro prático para a aplicação da “*Aventura Térmica*”.

Público-alvo:

Alunos do 2º ano do Ensino Médio.

Duração total estimada:

3 aulas de 45-50 min (ou uma aula dupla + uma simples). O tempo é flexível.

Observação: Após duas ou mais semanas, reserve 15 minutos de uma aula para aplicação do teste de retenção.

Pré-requisitos:

É desejável que os alunos já tenham noções básicas sobre **Calor, Temperatura e Equilíbrio Térmico**. Os vídeos iniciais servem para nivelar e reforçar esses conceitos.

Materiais Necessários:

- Recursos Audiovisuais:
- Dispositivo para exibir os vídeos (TV, projetor) com acesso à internet.
- Links dos vídeos:
 - Calor: <https://www.youtube.com/watch?v=yv0sC66Ae10>
 - Temperatura: <https://www.youtube.com/watch?v=CQo0wi1hZNs>
 - Termômetros: <https://www.youtube.com/watch?v=WQB4bNfHBoE>
 - Lei Zero da Termodinâmica: <https://www.youtube.com/watch?v=tMolRWkRZsc>
 - Propagação de Calor: <https://www.youtube.com/watch?v=xlf-BaOHdQY&t=4s>
- **Jogo “Aventura Térmica”**
 - Tabuleiro, cartas, dados e fichas (conforme descrito nos Apêndices).
- **Material para mapa conceitual**
 - Quadro de feltro, cartões com conceitos e palavras de ligação, setas de EVA com barbante.
- **Instrumentos de avaliação impressos**
 - Pré-teste, Pós-teste, Teste de Retenção e Questionário de Avaliação (disponíveis nos Apêndices).

3.1 Passo a Passo da Aplicação

Aula 1

Etapa 1: Preparando o Terreno (Aprox. 35 min)

- **Apresentação (5 min):** Apresente os objetivos da atividade aos alunos, explicando que eles participarão de uma sequência com vídeos, mapas e um jogo para estudar a propagação de calor de uma forma diferente.
- **Organizadores Prévios (20 min):** Exiba a sequência de vídeos. Faça breves pausas entre eles para os alunos refletirem. O último vídeo (“Propagação de Calor”) é o mais importante para introduzir o tema central.
- **Diagnóstico Inicial (10 min):** Aplique o Pré-teste impresso (Apêndice A). Avise que é um diagnóstico para entender os conhecimentos da turma. Os resultados não são uma “nota”, mas um ponto de partida.

Etapa 2: Primeira Organização do Conhecimento (Aprox. 30 min)

- **O que é um Mapa Conceitual? (10 min):** Explique a função de um mapa conceitual. Utilize o mapa modelo sobre “Calor” (disponível no Apêndice) para mostrar como os conceitos se conectam hierarquicamente por meio de palavras de ligação para formar frases com sentido (proposições).
- **Construção Colaborativa (20 min):** Em um grande grupo ou em equipes, peça para a turma construir o primeiro mapa conceitual sobre “Propagação de Calor” usando o quadro de feltro e os cartões. Seu papel aqui é observar, sem intervir diretamente, deixando que eles discutam e organizem as ideias. Fotografe o mapa final para registro. Este mapa revelará o conhecimento compartilhado da turma após a exposição aos vídeos.

Aula 2

Etapa 3: Introdução ao Jogo (Aprox. 10 min)

- **Apresentando a Aventura (5 min):** Divida a turma em equipes e apresente o tabuleiro e os componentes do jogo “*Aventura Térmica*”.

- **Leitura das Regras (5 min):** Faça uma leitura conjunta das regras básicas (disponíveis no Manual de Instruções no Apêndice) para garantir que todos entenderam a dinâmica.

Etapa 4: Jogando e Aprendendo (Aprox. 25 min)

- **Que comece o jogo!** As equipes jogam a “*Aventura Térmica*”.
- **Seu Papel de Mediador:** Este é um momento crucial. Organize as rodadas e controle o tempo (~2 min por resposta). Quando uma equipe errar uma resposta, não apenas diga que está errado. Instigue o debate: “*Por que vocês acham que essa é a resposta? Alguém tem uma ideia diferente?*”. Forneça a explicação conceitual correta após a discussão. Valide as respostas corretas, reforçando o porquê de estarem certas.

Aula 3

Etapa 5: Avaliando e Reorganizando o Conhecimento (Aprox. 20 min)

- **Pós-teste (10 min):** Ao final do tempo de jogo, aplique o *Pós-teste* impresso (Apêndice A). Este teste possui um nível de complexidade maior, para avaliar a aplicação dos conceitos.
- **Revisitando o Mapa (10 min):** Apresente novamente ou projete a foto do mapa que eles construíram na primeira aula. Pergunte: “*Depois do jogo e das discussões, vocês mudariam algo neste mapa?*”. Promova a discussão e, com a ajuda de um aluno voluntário, reorganize o mapa no quadro de feltro, corrigindo imprecisões e refinando as conexões. Este é o momento da Reconciliação Integradora na prática.

Etapa 6: Fechamento

Feedback da Atividade (10 min): Aplique o Questionário de Avaliação (Apêndice) para colher as percepções dos alunos sobre a sequência. Agradeça a participação e faça uma fala final sobre a importância do tema.

Etapa 7: Avaliação da Retenção (Aprox. 15 min.)

Teste de Retenção (15 min): Algumas semanas após a intervenção, aplique o *Teste de Retenção* (idêntico ao *pré-teste*) para verificar a permanência do aprendizado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E DICAS PARA O PROFESSOR

Ao final desta jornada, espera-se que a “*Aventura Térmica*” tenha sido uma ferramenta enriquecedora para o processo de aprendizagem, conforme observado na pesquisa que a originou. Com base na aplicação original, apresentam-se as seguintes considerações:

Flexibilidade

Os tempos sugeridos são um guia. Recomenda-se adaptar a duração de cada etapa à realidade da turma e ao planejamento docente.

Mediação docente

A pesquisa evidenciou que o sucesso da atividade depende significativamente da atuação do professor como mediador. Os erros nas respostas devem ser encarados como oportunidades pedagógicas. Sugere-se:

- a) Estimular debates com perguntas reflexivas (“*Por que vocês escolheram essa resposta?*”);
- b) Construir coletivamente as respostas corretas.

Nível de desafio

Os alunos da pesquisa consideraram as perguntas equilibradas entre complexidade e viabilidade. Caso a turma apresente dificuldades, recomenda-se:

- Iniciar com maior apoio nas cartas de nível fácil (verdes);
- Aumentar gradualmente a autonomia.

Trabalho Colaborativo

O aspecto mais valorizado pelos alunos foi a colaboração em equipe. Para potencializá-la:

- Incentivar discussões internas antes da resposta final;
- Manter o foco na aprendizagem colaborativa, mesmo em um jogo competitivo.

Sugestões de adaptação

- Para outros temas:
 - O modelo pode ser replicado em outros tópicos de Física ou Ciências, mediante criação de novas cartas de perguntas.
- Materiais alternativos:
 - Mapas conceituais podem ser feitos com *post-its* em lousas, cartolinas ou softwares gratuitos (ex: *CmapTools*).
- Versão digital:
 - A criação de uma versão digital do jogo pode ampliar sua aplicabilidade.

O objetivo final

Este produto educacional visa transformar o ensino de Física em uma experiência significativa e contextualizada. Espera-se que ele contribua para atingir esse propósito em sala de aula.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para Cientistas e Engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. **Currículo em Movimento do Distrito Federal**. Brasília, 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2011.

6. APÊNDICES

Apêndice 1 – *Pré-teste/Retenção e Pós-teste* (instrumentos de diagnóstico e avaliação)

Apêndice 2 – vídeos dirigidos (links e breve descrição)

Apêndice 3 – Mapas Conceituais (exemplo e gabarito)

Apêndice 4 – Jogo “*Aventura Térmica*” (tabuleiro, cartas e manual de regras)

Apêndice 5 – Questionário de Avaliação de Qualidade

APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE/RETENÇÃO E PÓS-TESTE

QUESTIONÁRIO 1

Julgue os itens abaixo, assinalando V para os VERDADEIROS e F para os FALSOS.

Afirmações	V	F
A temperatura é uma grandeza física que mede o grau de agitação térmica das partículas de um sistema.		
Dois objetos em equilíbrio térmico têm a mesma temperatura		
A temperatura de um objeto reflete diretamente a energia cinética média de suas moléculas.		
Calor é a energia térmica em trânsito.		
O calor se move espontaneamente de um corpo mais frio para um corpo mais quente.		
O processo de transferência de calor entre dois corpos sólidos em contato, com diferentes temperaturas, é chamado de condução.		
Materiais metálicos são bons condutores de calor porque permitem que o calor se mova facilmente entre as partículas		
O processo de transferência de calor em líquidos e gases por meio do movimento das partículas é chamado de convecção.		

Ao ligar o ar-condicionado num dia quente, o ar quente desce porque é mais denso do que o ar frio.		
A radiação é a transferência de calor por ondas eletromagnéticas, sem a necessidade de um meio material.		
Todos os corpos quentes emitem calor por meio de radiação térmica, mesmo sem contato com outros corpos.		
O efeito estufa ocorre quando a atmosfera retém parte da radiação térmica emitida pela Terra.		
A convecção é um dos processos responsáveis pelas correntes de ar e de água que afetam o clima.		
Plástico e madeira são usados em cabos de panela porque são isolantes térmicos.		
Motor de um automóvel transforma calor de queima de combustíveis em trabalho mecânico.		

QUESTIONÁRIO 2

Julgue os itens abaixo, assinalando V para os VERDADEIROS e F para os FALSOS.

Afirmações	V	F
Para medir temperaturas construímos termômetros clínicos ou industriais que se baseiam na propriedade dos materiais.		
A temperatura absoluta (Kelvin) de um sistema é diretamente proporcional à energia cinética total de todas as suas partículas.		
Quando dois corpos estão em equilíbrio térmico, eles possuem a mesma energia interna total.		
Materiais que são bons condutores térmicos transferem calor de forma eficiente.		
Definimos calor como sendo a energia transferida devido às diferenças de temperatura.		
Em uma barra metálica, o calor se propaga pela movimentação das partículas de um extremo ao outro, sem envolver o transporte de massa.		
A condução ocorre em todas as formas de matéria, sólidos, líquidos, gases e plasmas, mas não requer nenhum movimento macroscópico de massa da matéria condutora.		

Durante o processo de convecção em líquidos, as partículas com maior energia tendem a subir, enquanto as partículas com menor energia e mais densas descem, formando correntes de convecção.		
A convecção natural só ocorre em líquidos, enquanto a convecção forçada pode ocorrer tanto em líquidos quanto em gases.		
A radiação é a transferência de calor por ondas eletromagnéticas, sem a necessidade de um meio material.		
Todos os corpos quentes emitem calor por meio de radiação térmica, mesmo sem contato com outros corpos.		
A diferença de densidade entre o ar quente e o ar frio é a principal causa dos ventos que ocorrem nas regiões litorâneas.		
A convecção é um dos processos responsáveis pelas correntes de ar e de água que afetam o clima.		
Convecção forçada é um processo de transmissão de calor que ocorre quando um agente externo, por exemplo um ventilador ou uma geladeira, força o movimento de um fluido para promover trocas térmicas.		
Motor de um automóvel transforma calor de queima de combustíveis em trabalho mecânico.		

QUESTIONÁRIO 1 (VERSÃO DO PROFESSOR)

Julgue os itens abaixo, assinalando V para os VERDADEIROS e F para os FALSOS.

Conceitos	Afirmações	V	F
Temperatura	A temperatura é uma grandeza física que mede o grau de agitação térmica das partículas de um sistema.	X	
Temperatura	Dois objetos em equilíbrio térmico têm a mesma temperatura	X	
Temperatura	A temperatura de um objeto reflete diretamente a energia cinética média de suas moléculas.	X	
Calor	Calor é a energia térmica em trânsito.	X	
Calor	O calor se move espontaneamente de um corpo mais frio para um corpo mais quente.		X
Condução	O processo de transferência de calor entre dois corpos sólidos em contato, com diferentes temperaturas, é chamado de condução.	X	
Condução	Materiais metálicos são bons condutores de calor porque permitem que o calor se mova facilmente entre as partículas		X
Convecção	O processo de transferência de calor em líquidos e gases por meio do movimento das partículas é	X	

	chamado de convecção.		
Convecção	Ao ligar o ar-condicionado num dia quente, o ar quente desce porque é mais denso do que o ar frio.		X
Radiação	A radiação é a transferência de calor por ondas eletromagnéticas, sem a necessidade de um meio material.	X	
Radiação	Todos os corpos quentes emitem calor por meio de radiação térmica, mesmo sem contato com outros corpos.	X	
Fenômenos	O efeito estufa ocorre quando a atmosfera retém parte da radiação térmica emitida pela Terra.	X	
Fenômenos	A convecção é um dos processos responsáveis pelas correntes de ar e de água que afetam o clima.	X	
Tecnologia	Plástico e madeira são usados em cabos de panela porque são isolantes térmicos.	X	
Tecnologia	Motor de um automóvel transforma calor de queima de combustíveis em trabalho mecânico.	X	

QUESTIONÁRIO 2 (VERSÃO DO PROFESSOR)

Julgue os itens abaixo, assinalando V para os VERDADEIROS e F para os FALSOS.

Conceitos	Afirmações	V	F
Temperatura	Para medir temperaturas construímos termômetros clínicos ou industriais que se baseiam na propriedade dos materiais.	X	
Temperatura	A temperatura absoluta (Kelvin) de um sistema é diretamente proporcional à energia cinética total de todas as suas partículas.	X	
Temperatura	Quando dois corpos estão em equilíbrio térmico, eles possuem a mesma energia interna total.		X
Calor	Materiais que são bons condutores térmicos transferem calor de forma eficiente.	X	
Calor	Definimos calor como sendo a energia transferida devido às diferenças de temperatura.	X	
Condução	Em uma barra metálica, o calor se propaga pela movimentação das partículas de um extremo ao outro, sem envolver o transporte de massa.	X	
Condução	A condução ocorre em todas as formas de matéria, sólidos, líquidos, gases e plasmas, mas não requer nenhum movimento macroscópico de massa da matéria condutora.	X	

Convecção	Durante o processo de convecção em líquidos, as partículas com maior energia tendem a subir, enquanto as partículas com menor energia e mais densas descem, formando correntes de convecção.	X	
Convecção	A convecção natural só ocorre em líquidos, enquanto a convecção forçada pode ocorrer tanto em líquidos quanto em gases.		X
Radiação	A radiação é a transferência de calor por ondas eletromagnéticas, sem a necessidade de um meio material.	X	
Radiação	Todos os corpos quentes emitem calor por meio de radiação térmica, mesmo sem contato com outros corpos.	X	
Fenômenos	A diferença de densidade entre o ar quente e o ar frio é a principal causa dos ventos que ocorrem nas regiões litorâneas.	X	
Fenômenos	A convecção é um dos processos responsáveis pelas correntes de ar e de água que afetam o clima.	X	
Tecnologia	Convecção forçada é um processo de transmissão de calor que ocorre quando um agente externo, por exemplo um ventilador ou uma geladeira, força o movimento de um fluido para promover trocas térmicas.	X	
Tecnologia	Motor de um automóvel transforma calor de queima de combustíveis em trabalho mecânico.	X	

APÊNDICE 2 – VÍDEOS DIRIGIDOS



Figura AP2.1: Vídeo 1 – Calor

<https://www.youtube.com/watch?v=yv0sC66Ae10>



FiguraAP2.2: Vídeo 2 – Temperatura

<https://www.youtube.com/watch?v=CQo0wi1hZNs>

3. Termômetros



Figura AP2.3: Vídeo 3 – Termômetros

<https://www.youtube.com/watch?v=WQB4bNfHBoE>

4. Lei zero da termodinâmica: conceito

A Lei Zero da Termodinâmica



Figura AP2.4: Vídeo 4 – Lei Zero da Termodinâmica

<https://www.youtube.com/watch?v=tMolRWkRZsc>

5. Propagação de calor: princípios, fenômenos e aplicações



Figura AP2.5: Vídeo 5 – Propagação de Calor

<https://www.youtube.com/watch?v=xlf-BaOHdQY&t=4s>

APÊNDICE 3 – MAPA CONCEITUAL

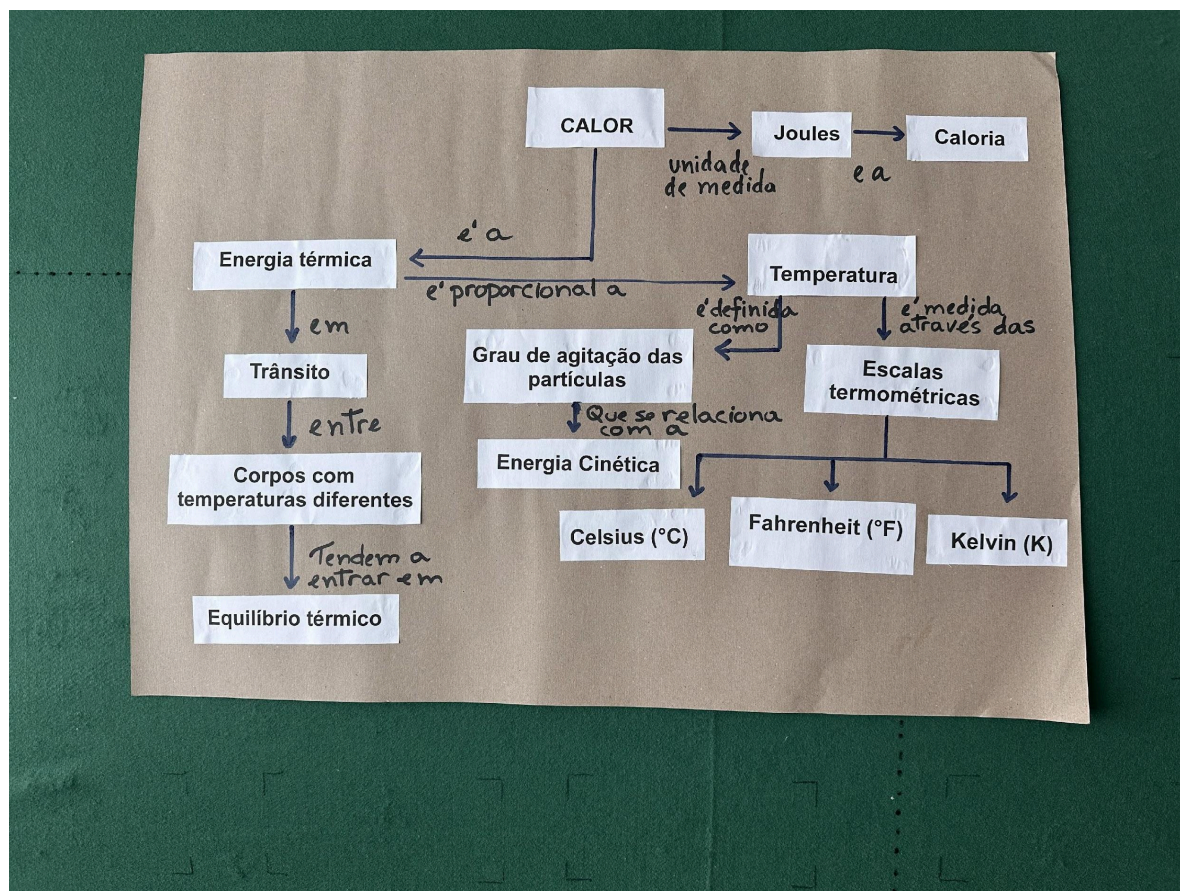


Figura AP3.1: Mapa Conceitual 1- Exemplo de Mapa Calor



Figura AP3.2: Exemplo de ficha linha para ligação do conceitos

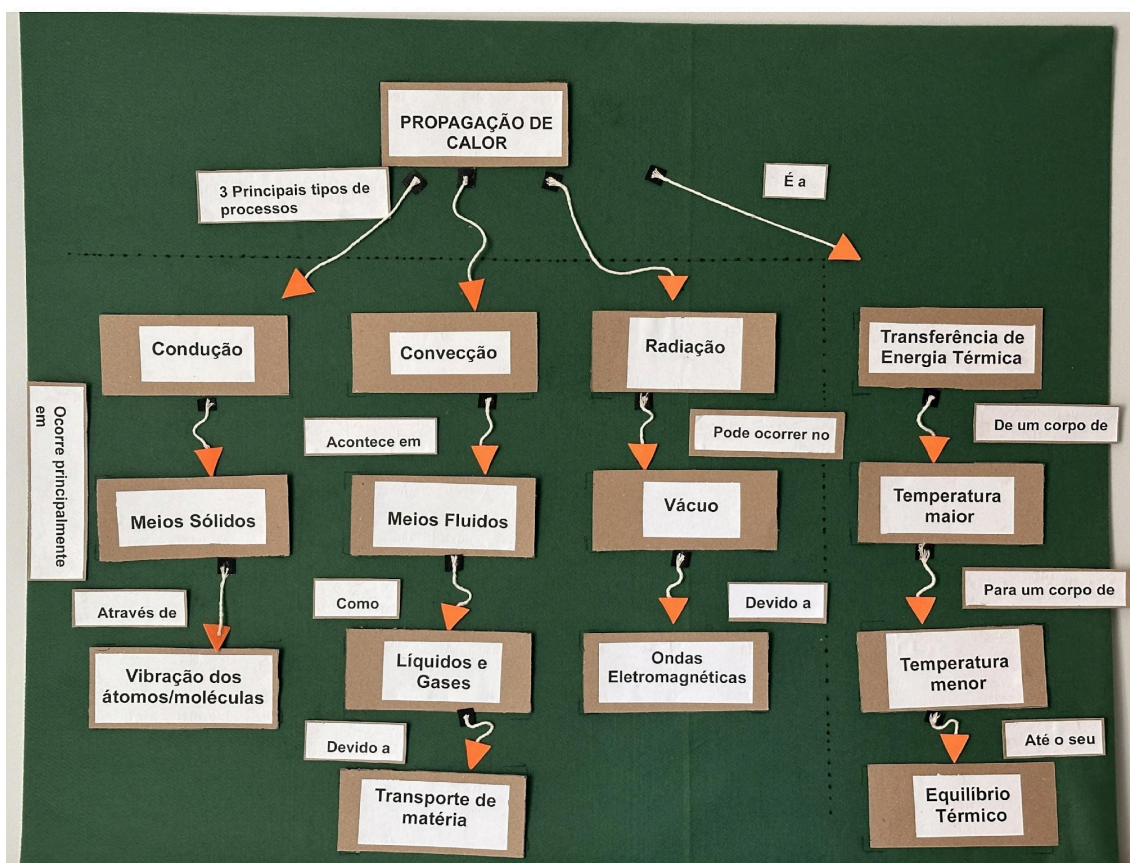


Figura AP3.4: Mapa Conceitual 2 - Gabarito Propagação de Calor

APÊNDICE 4 – JOGO AVENTURA TÉRMICA



Figura AP4.1: Tabuleiro do jogo “Aventura Térmica”



Figura AP4.2: Peças do jogo “Aventura Térmica”

APÊNDICE 5 – MANUAL DO REGRAS DO JOGO



COMPONENTES DO JOGO

Tabuleiro:

Com 55 casas divididas entre perguntas, sorte /revés e desafios de grupo.



Cartas de Perguntas:

55 cartas (25 verdes, 20 amarelas).



Cartas de Sorte/Reves:

12 cartas azuis.

Cartas de Desafio de Grupo



Fichas de Conhecimento

Peças de Jogo

Peças coloridas para cada jogador.

Dados:

Um dado comum de 6 faces.



Fichas de Conhecimento

50 fichas.



Casas de Perguntas



Verde: Perguntas fáceis. Responder corretamente permite ganhar 1 ficha de conhecimento e avançar 1 casas.



Amarelo: Perguntas intermediárias. Responder corretamente permite ganhar 2 fichas de conhecimento e avançar 2 casas.



Vermelha: Perguntas difíceis. Responder corretamente permite ganhar 3 fichas de conhecimento e avançar 3 casas.



Casas de Perguntas



Laranja : Perguntas intermediárias.

Responder corretamente
permite ganhar 3 fichas
de conhecimento
e avançar 3 casas.



Casas de Sorte/Revés

- **Sorte:**

Benefícios variados como ganhar fichas extras ou avançar casas adicionais.



Revés:

Penalidades como perda de fichas ou retrocesso no tabuleiro.

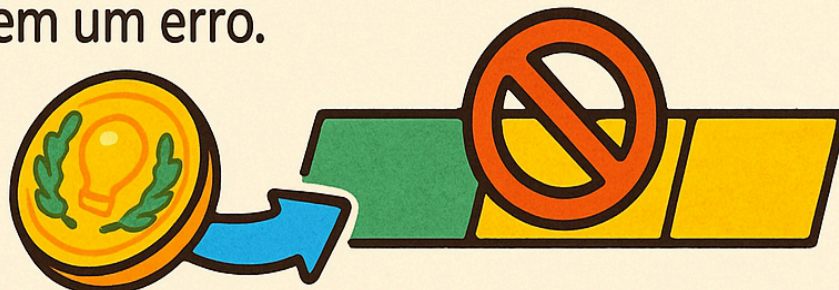


USO DAS FICHAS DE CONHECIMENTO

- **Avançar Casas Extras:** Gaste 2 fichas de conhecimento para avançar 2 casas extras.



- **Evitar Retrocesso:** Gaste 1 ficha de conhecimento para evitar voltar 1 casa em um erro.

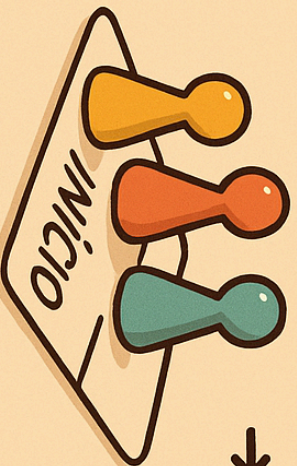


PREPARAÇÃO DO JOGO

- Cada jogador escolhe uma peça e a coloca na casa "INÍCIO".
- Embaralhe as cartas de perguntas e separe-as por cor: verde, amarela e vermelha. Coloque cada monte no campo correspondente.



- Embaralhe as cartas de desafio de grupo e coloque-as no campo correspondente.



REGRAS DO JOGO: MOVIMENTO

- › Os jogadores lançam o dado e movem suas peças pelo número de casas indicado.

O tipo de casa em que a peça cai determina a ação a ser realizada



INÍCIO DO JOGO

- Decida quem começa o jogo lançando o dado. O jogador com o maior número inicia.



FINAL DO JOGO

Chegada ao Fim

O primeiro jogador a chegar à casa "FIM" recebe um bônus de 5 fichas de conhecimento.



O jogo continua até todos os jogadores alcançarem a casa "FIM".

Decisão de Vencedor

O vencedor é o jogador com o maior número de fichas de conhecimento acumuladas ao final do jogo.



APÊNDICE 6 – CARTÕES DO JOGO

Em um dia de sol, você sente o chão de concreto muito quente ao pisar descalço. Como você explicaria esse aquecimento do chão em relação ao conceito de propagação de calor? Ponto de reflexão: O jogador deve relacionar a radiação solar com a condução do calor no concreto, discutindo como o material absorve o calor e o transfere para o ambiente e para quem o toca.	Imagine que você está cozinhando e segurando uma colher de metal que está em contato com uma panela quente. Por que a colher esquenta? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar a condução de calor no metal, explicando como o calor passa da panela para a colher e o que isso ensina sobre os materiais condutores.	Quando estamos em uma sala quente e ligamos um ventilador, sentimos alívio mesmo que a temperatura não mude. O que está acontecendo com o ar e o calor nesse caso? Ponto de reflexão: O jogador deve pensar na movimentação do ar (convecção forçada) e na sensação térmica causada pelo movimento do ar, discutindo como o ventilador redistribui o calor.
---	---	--

Por que as garrafas térmicas, como as usadas para manter o café quente, têm paredes duplas com vácuo e revestimento interno espelhado? Ponto de reflexão: Relacionar a função da garrafa térmica à minimização da transferência de calor por condução, convecção e radiação, explicando como o vácuo e os materiais espelhados ajudam a preservar a temperatura.	No inverno, é comum usarmos cobertores de lã para nos manter aquecidos. Explique como o cobertor impede que o calor do corpo se perca para o ambiente. Ponto de reflexão: A resposta deve tratar da capacidade isolante da lã, que retém o calor do corpo e evita a perda de calor por condução para o ambiente mais frio.	Quando colocamos gelo em um copo de suco, com o tempo o suco esfria. Como o gelo consegue transferir frio para o suco ou, na verdade, o que está acontecendo com o calor? Ponto de reflexão: A explicação deve focar na transferência de calor do suco para o gelo, e não o contrário, discutindo a perda de calor do líquido e o derretimento do gelo.
---	---	--

Você já percebeu que em dias ensolarados, o carro que ficou exposto ao sol fica muito quente por dentro? Qual processo de propagação de calor explica esse aquecimento interno? Ponto de reflexão: Explicar como a radiação solar atravessa os vidros e aquece os objetos dentro do carro, que reemitem calor, aquecendo o interior.	Quando estamos perto de uma fogueira, conseguimos sentir o calor mesmo sem tocar nas chamas. Qual processo de propagação de calor está acontecendo? Ponto de reflexão: O jogador deve relacionar essa situação com a radiação térmica, explicando que o calor se propaga por ondas e pode ser sentido à distância.	Em um dia frio, é comum ver as pessoas esfregando as mãos para se aquecer. Como essa ação ajuda a aumentar a temperatura das mãos? Ponto de reflexão: A explicação deve relacionar o movimento das mãos com a geração de calor por atrito, discutindo como o atrito aumenta a energia térmica nas superfícies em contato.
---	---	--

Ao colocar a mão sobre uma panela quente, você sente o calor sem tocar nela. Que tipo de propagação de calor explica essa sensação? Ponto de reflexão: Explicar como a radiação térmica é responsável por essa sensação de calor à distância.	Quando estamos em uma rua asfaltada, percebemos que o asfalto aquece muito em um dia de sol, enquanto a grama ao lado não aquece tanto. Por que isso acontece? Ponto de reflexão: Discutir as diferenças de absorção de calor entre materiais, mostrando que o asfalto, sendo escuro e denso, absorve mais radiação e aquece mais que a grama.	Durante o inverno, as janelas de vidro em uma casa ficam frias ao toque. O que explica essa sensação de frio quando tocamos no vidro? Ponto de reflexão: A questão deve ser respondida relacionando a condução de calor, onde o calor da mão é transferido para o vidro, que é um mau condutor térmico.
Ao aquecer água em uma panela no fogão, a chama aquece a panela e, em seguida, a água começa a esquentar. Explique como o calor é transferido da chama até a água e quais processos de propagação de calor estão envolvidos nessa situação. Ponto de reflexão: Descrever os processos de condução (transmissão de calor da chama para a panela) e convecção (movimentação do calor dentro da água), explicando como cada um contribui para o aquecimento completo do líquido.	Por que é comum em países muito frios usarem janelas duplas em casas? Ponto de reflexão: O aluno deve explicar como o espaço entre as duas camadas de vidro atua como isolante, reduzindo a condução de calor e mantendo o ambiente interno mais quente.	Em dias de calor, muitas vezes as pessoas usam roupas claras em vez de escuras. Como a cor da roupa influencia a sensação térmica? Ponto de reflexão: A explicação deve abordar a absorção de radiação, onde roupas claras refletem mais calor, enquanto as escuras absorvem mais calor, tornando o corpo mais quente.
Por que ao sair de um banho quente em um dia frio, rapidamente sentimos frio, mesmo que ainda esteja um pouco de vapor no banheiro? Ponto de reflexão: A resposta deve discutir a evaporação e a perda de calor do corpo para o ambiente mais frio, explicando como a evaporação da água retira calor do corpo.	Ao cozinhar alimentos no forno, por que o calor parece se espalhar de maneira uniforme, mesmo que os alimentos estejam em diferentes alturas? Ponto de reflexão: O jogador deve falar sobre convecção, onde o ar quente se move dentro do forno, distribuindo o calor.	Durante uma reforma, você percebe que a parede onde bate o sol fica muito quente. Como você explicaria esse aumento de temperatura? Ponto de reflexão: O jogador deve relacionar a radiação solar e a absorção de calor pelo material da parede, que aquece e transfere calor para o ambiente.

Quando deixamos um cubo de gelo no ar, ele derrete aos poucos. Explique como o calor do ambiente chega ao gelo e o faz derreter. Ponto de reflexão: A resposta deve envolver a transferência de calor por condução e convecção, onde o calor do ar ao redor do gelo passa para ele.	Em dias frios, por que sentimos mais conforto ao usar roupas feitas de lã ou de outros tecidos grossos? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar que tecidos como a lã funcionam como isolantes térmicos, ajudando a reter o calor do corpo e impedindo a perda de calor para o ambiente frio.	Ao andar de bicicleta ou moto em alta velocidade, por que sentimos mais frio? Ponto de reflexão: A explicação deve abordar a convecção forçada, onde o vento retira mais calor do corpo.
--	---	---

Em dias frios, por que a água quente esfria mais devagar em uma garrafa térmica? Ponto de reflexão: A resposta deve relacionar a estrutura isolante da garrafa térmica, que reduz a transferência de calor por condução, convecção e radiação.	Quando ligamos o chuveiro quente, por que o banheiro fica cheio de vapor? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar o processo de evaporação, onde a água quente do chuveiro se transforma em vapor ao ganhar energia térmica.	Ao abrir a porta do congelador em um dia quente, você percebe que se forma uma névoa branca. O que explica esse fenômeno? Ponto de reflexão: A explicação deve envolver a condensação, onde o vapor de água do ar quente se resfria ao entrar em contato com o ar frio do congelador.
---	--	--

Quando colocamos gelo em um copo com água, percebemos que o gelo flutua. O que isso nos diz sobre o calor e a densidade do gelo e da água? Ponto de reflexão: A resposta deve explorar a densidade do gelo (sólido) ser menor que a água líquida e como a temperatura afeta a densidade e a flutuação.		
---	--	--

--	--	--

Você está em uma sala com um aquecedor elétrico ligado. Explique por que o calor gerado pelo aquecedor faz a temperatura da sala aumentar, mas o aquecimento pode não ser uniforme. Ponto de reflexão: O jogador deve discutir como o calor é transferido inicialmente por radiação e depois por convecção, mas pode haver zonas da sala com diferentes temperaturas, devido à má circulação do ar.	Quando cozinhamos uma sopa, a parte de cima muitas vezes ainda está fria enquanto o fundo já está quente. O que isso nos ensina sobre a convecção do calor em líquidos? Ponto de reflexão: A resposta deve tratar da convecção natural, onde o líquido quente sobe e o frio desce, mas o calor demora para se distribuir completamente.	Por que quando deixamos uma colher de metal e uma colher de madeira em uma panela de água quente, a colher de metal esquenta mais rapidamente? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar que o metal é um bom condutor térmico, enquanto a madeira é um isolante, dificultando a propagação de calor.
--	--	---

Em muitos edifícios, as paredes são pintadas de branco. Qual a vantagem dessa escolha em relação à absorção de calor? Ponto de reflexão: O estudante deve discutir como cores claras refletem mais radiação solar, ajudando a manter o edifício mais fresco.	Ao acender uma lareira, percebemos que o calor parece se espalhar pela sala, embora as chamas estejam em um ponto fixo. Qual fenômeno explica isso? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar a convecção e a radiação térmica, explicando como o calor se propaga por correntes de ar quente e por radiação para o ambiente.	Um motor de carro aquece bastante após um tempo de uso. Como a queima de combustível gera calor no motor? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir a combustão interna e como a energia química do combustível é transformada em calor e trabalho mecânico.
---	---	--

Por que é importante utilizar materiais com baixa condutividade térmica nas paredes de uma casa em regiões muito frias? Ponto de reflexão: A explicação deve abordar como materiais isolantes reduzem a perda de calor para o ambiente externo, mantendo a casa aquecida por mais tempo.	Ao sair de uma piscina em um dia ventoso, você sente frio rapidamente. Explique como o vento intensifica a perda de calor do corpo. Ponto de reflexão: O jogador deve relacionar a convecção forçada e a evaporação da água na pele, que aumenta a taxa de perda de calor corporal.	Você aquece um copo de leite no micro-ondas e nota que partes do leite estão mais quentes do que outras. O que isso nos diz sobre a propagação de calor por radiação? Ponto de reflexão: A resposta deve discutir como as micro-ondas aquecem o leite de maneira desigual devido à absorção irregular da radiação pelas moléculas.
---	--	---

Quando um prato é retirado do forno e colocado sobre uma mesa de madeira, ele perde calor mais lentamente do que se fosse colocado em uma superfície de metal. Por quê? Ponto de reflexão: A explicação deve envolver a diferença de condutividade térmica entre o metal (bom condutor) e a madeira (isolante), o que afeta a rapidez com que o prato esfria.	Por que é importante deixar uma pequena abertura em uma panela com tampa ao cozinhar alimentos com líquidos? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar a importância da liberação do vapor, que ajuda a evitar o acúmulo excessivo de pressão dentro da panela.	Você está em uma sala com janelas de vidro em um dia frio. Por que o vidro não consegue manter a temperatura interna tão bem quanto uma parede de alvenaria? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir a capacidade do vidro de conduzir calor mais rapidamente do que a alvenaria, facilitando a perda de calor para o ambiente externo.
--	---	---

Quando deixamos um balde com água quente exposto ao ar frio, ele esfria com o tempo. Explique como o calor da água é transferido para o ambiente. Ponto de reflexão: A resposta deve incluir a transferência de calor por convecção (do ar ao redor) e radiação térmica.	Por que o calor em uma panela de arroz se distribui de maneira desigual se ela não for mexida durante o cozimento? Ponto de reflexão: O jogador deve falar sobre a convecção limitada dentro do arroz e a necessidade de mexer para distribuir o calor igualmente.	Quando usamos um aquecedor portátil, por que sentimos o calor de maneira mais intensa nas proximidades do aquecedor, mas ele não aquece igualmente toda a sala? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir como a transferência de calor é mais eficiente por condução e radiação nas proximidades, e como a convecção espalha o calor mais lentamente pela sala.
Por que o alumínio é amplamente utilizado em trocadores de calor, como nos radiadores de carros? Ponto de reflexão: A explicação deve abordar a alta condutividade térmica do alumínio, que permite uma rápida troca de calor entre o fluido do radiador e o ambiente.	Em um forno convencional, por que é importante que o ar circule para que o alimento asse de maneira uniforme? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir a importância da convecção no forno, que distribui o calor uniformemente ao redor do alimento.	Em um dia ensolarado, o interior de um carro fechado pode ficar extremamente quente. Como esse fenômeno está relacionado ao conceito de efeito estufa? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar como a radiação solar atravessa os vidros e aquece o interior do carro, onde o calor fica preso, elevando a temperatura interna.

Por que usar panelas de fundo grosso ao cozinhar alimentos que precisam de aquecimento uniforme? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar como o fundo grosso distribui melhor o calor por condução, evitando pontos de calor que podem queimar o alimento.	Ao caminhar em um terreno arenoso durante o dia, percebemos que a areia fica extremamente quente. Por que isso acontece tão rapidamente? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar como a areia, sendo um material leve e de cor clara, absorve a radiação solar e aquece rapidamente por condução.	Explique como as trocas de calor em um motor a combustão interna influenciam a eficiência do motor e a dissipação de calor. Ponto de reflexão: O jogador deve explicar como a queima do combustível gera calor, e parte desse calor é convertido em trabalho mecânico, enquanto o restante é dissipado para evitar o superaquecimento do motor.
--	---	--

Explique como um sistema de ar-condicionado utiliza o conceito de calor latente para resfriar o ambiente e ao mesmo tempo controlar a umidade. Ponto de reflexão: A explicação deve abordar o processo de evaporação e condensação do fluido refrigerante. Ao evaporar, o fluido absorve o calor latente do ambiente, removendo o calor e reduzindo a umidade.	Quando aquecemos uma peça de metal, ela se expande. Como essa expansão está relacionada ao aumento da energia interna e à propagação de calor? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar como o aumento da energia cinética das partículas internas do metal causa uma expansão térmica, já que o calor provoca uma maior agitação das moléculas.	Por que o calor de uma chama é transferido mais rapidamente para uma panela de alumínio do que para uma panela de aço inoxidável? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir a diferença de condutividade térmica entre o alumínio (bom condutor) e o aço inoxidável (pior condutor), resultando em uma transferência de calor mais rápida no alumínio.
---	---	--

Nos sistemas de resfriamento industrial, como as torres de resfriamento dissipam calor utilizando água? Ponto de reflexão: O jogador deve abordar o uso da água como meio para absorver e liberar calor, explicando como a alta capacidade térmica da água ajuda a retirar calor dos sistemas e dissipá-lo através da evaporação e convecção.	Como o isolamento térmico utilizado em edifícios pode reduzir significativamente o consumo de energia em climas extremos? Ponto de reflexão: O jogador deve explicar como o isolamento térmico evita a transferência de calor para o ambiente externo no inverno e impede a entrada de calor no verão, reduzindo a necessidade de aquecimento e ar-condicionado.	Explique como a propagação de calor em um fogão de indução é diferente de um fogão a gás. Ponto de reflexão: O jogador deve discutir o conceito de indução magnética, onde correntes elétricas geram calor diretamente na panela, diferentemente do fogão a gás que transfere calor através da chama por condução e convecção.
Por que, ao subir uma montanha, percebemos que a temperatura diminui, mesmo que a radiação solar esteja presente? Ponto de reflexão: O jogador deve discutir devido a menor densidade do ar em grandes altitudes, reduz sua capacidade de absorver e reter calor, além da influência da pressão atmosférica reduzida.	Explique como os painéis solares térmicos utilizam a radiação solar para aquecer a água. Ponto de reflexão: O jogador deve explicar que os painéis solares captam a radiação solar e transferem esse calor para tubos cheios de água ou outro fluido, aquecendo-os por condução e convecção.	Por que a propagação de calor por radiação é essencial para o aquecimento da Terra pelo Sol, e como a atmosfera interfere nesse processo? Ponto de reflexão: A resposta deve abordar a radiação solar que atravessa a atmosfera e aquece a Terra. Parte desse calor é refletida de volta pela atmosfera, criando o efeito estufa, que mantém a Terra aquecida.

Sorte Você encontrou um atalho no caminho e descobriu novos conhecimentos! Ganhe 2 fichas de conhecimento extras e avance 2 casas.	Sorte Sua compreensão sobre termodinâmica te levou adiante rapidamente. Avance 4 casas e ganhe 1 ficha de conhecimento.	Sorte Você encontrou um livro explicando tudo de forma clara e simples! Troque uma pergunta difícil por uma fácil.
--	---	--

Sorte Você participou de um seminário e aprendeu muito sobre a propagação de calor. Ganhe 3 fichas de conhecimento extras.	Sorte Sua intuição e sorte te guiaram para frente no jogo. Avance 3 casas extras e ganhe 1 ficha de conhecimento.	Sorte Você ganhou uma dica preciosa de um especialista em termodinâmica. Escolha uma carta de qualquer cor sem penalidades.
--	---	---

Sorte Você teve um insight brilhante que te fez avançar no jogo. Ganhe 1 ficha de conhecimento e avance para o próximo espaço de sua escolha.	Revés Você encontrou uma explicação confusa que te fez retroceder. Perca 2 fichas de conhecimento e volte 2 casas.	Revés Um erro de cálculo te fez perder terreno no jogo. Volte 3 casas e perca 1 ficha de conhecimento.
---	--	--

Revés		
--------------	--	--

Você ficou preso em um conceito complicado e precisa de tempo para entender. Perda 1 ficha de conhecimento e fique sem jogar na próxima rodada.	Revés Você subestimou um problema que se revelou mais complexo do que parecia. Troque uma pergunta fácil por uma difícil.	Revés Um contratempo inesperado te fez retroceder no caminho do aprendizado. Volte 4 casas.
---	---	---

Você está em uma sala quente e decide abrir as janelas e ligar um ventilador. Explique, em grupo, como a circulação do ar ajuda a reduzir a sensação de calor, mesmo sem mudar a temperatura real da sala. Ponto de reflexão: O grupo deve discutir como a convecção e a movimentação do ar pelo ventilador facilitam a evaporação do suor e redistribuem o calor, diminuindo a sensação térmica.	Explique, em grupo, como a convecção e a condução ocorrem simultaneamente em uma panela com sopa sendo aquecida no fogão. Ponto de reflexão: A resposta deve combinar a condução do calor da chama para a panela e a convecção dentro da sopa, que promove a movimentação do líquido quente e frio.	Um grupo de cientistas está desenvolvendo um novo material isolante térmico para edifícios em climas quentes. Discutam que propriedades esse material deve ter para ser eficiente na redução da transferência de calor. Ponto de reflexão: O grupo deve discutir a baixa condutividade térmica do material, sua capacidade de refletir radiação solar e suas propriedades que evitam a convecção do calor.
---	---	--

Um grupo de engenheiros está criando um sistema de resfriamento eficiente para uma fábrica. Eles precisam decidir entre usar água ou ar como meio de troca de calor. Discutam as vantagens e desvantagens de cada meio. Ponto de reflexão: O grupo deve comparar a capacidade térmica da água com a do ar, abordando a eficiência de cada um na absorção e liberação de calor, bem como o custo e os desafios técnicos de cada opção.	Imagine que vocês estão em uma sala com um aquecedor elétrico em uma ponta e um ventilador na outra. Como seria possível distribuir o calor de forma eficiente para aquecer a sala uniformemente? Ponto de reflexão: O grupo deve discutir o papel da convecção forçada (ventilador) na movimentação do ar quente gerado pelo aquecedor, promovendo a distribuição homogênea do calor.	Uma equipe está planejando um sistema de aquecimento para uma casa em uma região fria. Eles querem garantir que o calor seja bem distribuído por todos os cômodos. Como poderiam usar o conceito de radiação, condução e convecção para maximizar a eficiência do sistema? Ponto de reflexão: O grupo deve discutir o uso de radiadores, isolamento adequado nas paredes para reduzir a perda de calor por condução, e a importância da circulação do ar quente para manter a temperatura homogênea em toda a casa.
---	--	---

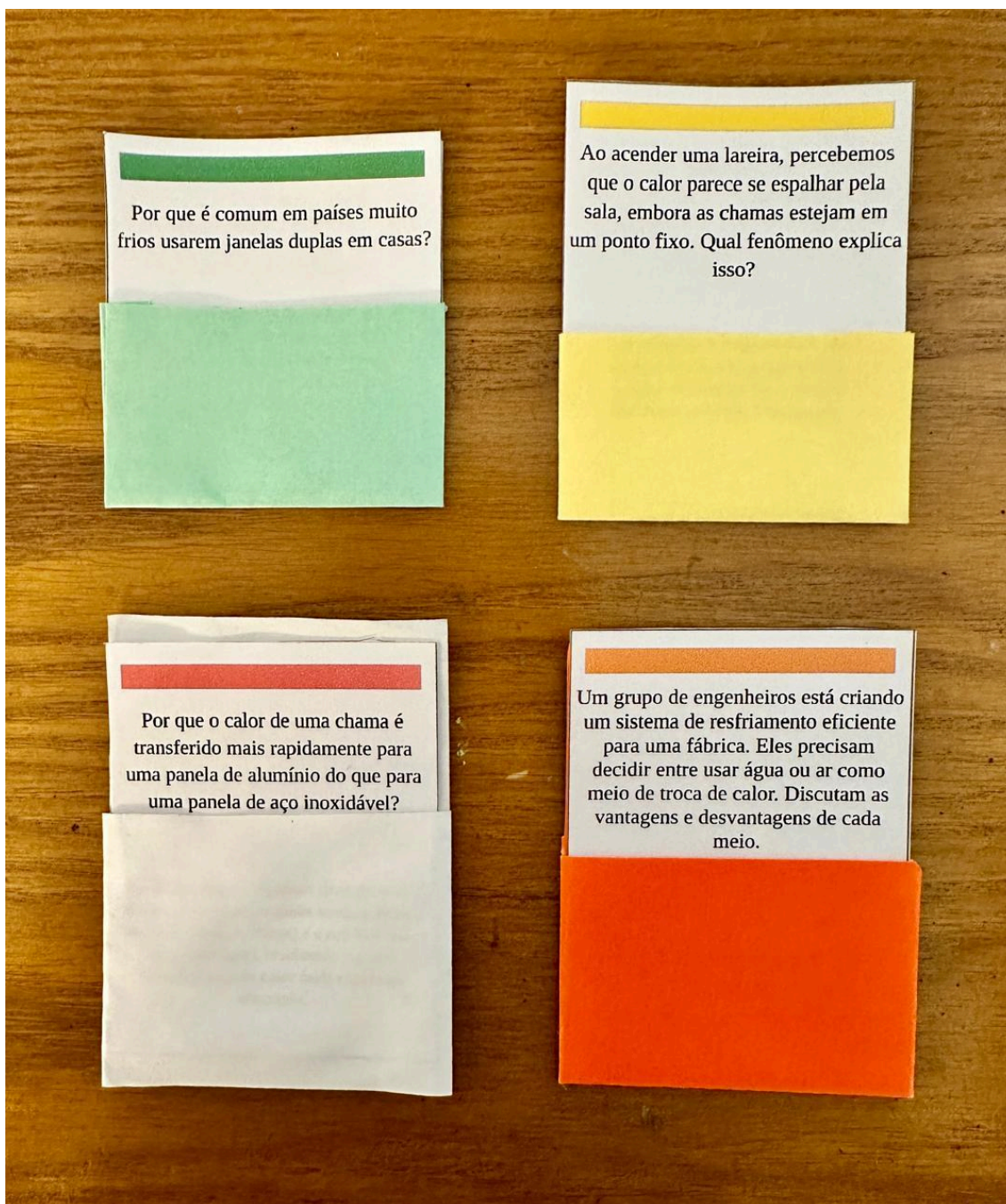


Figura AP6.1: Construção dos envelopes dos cards

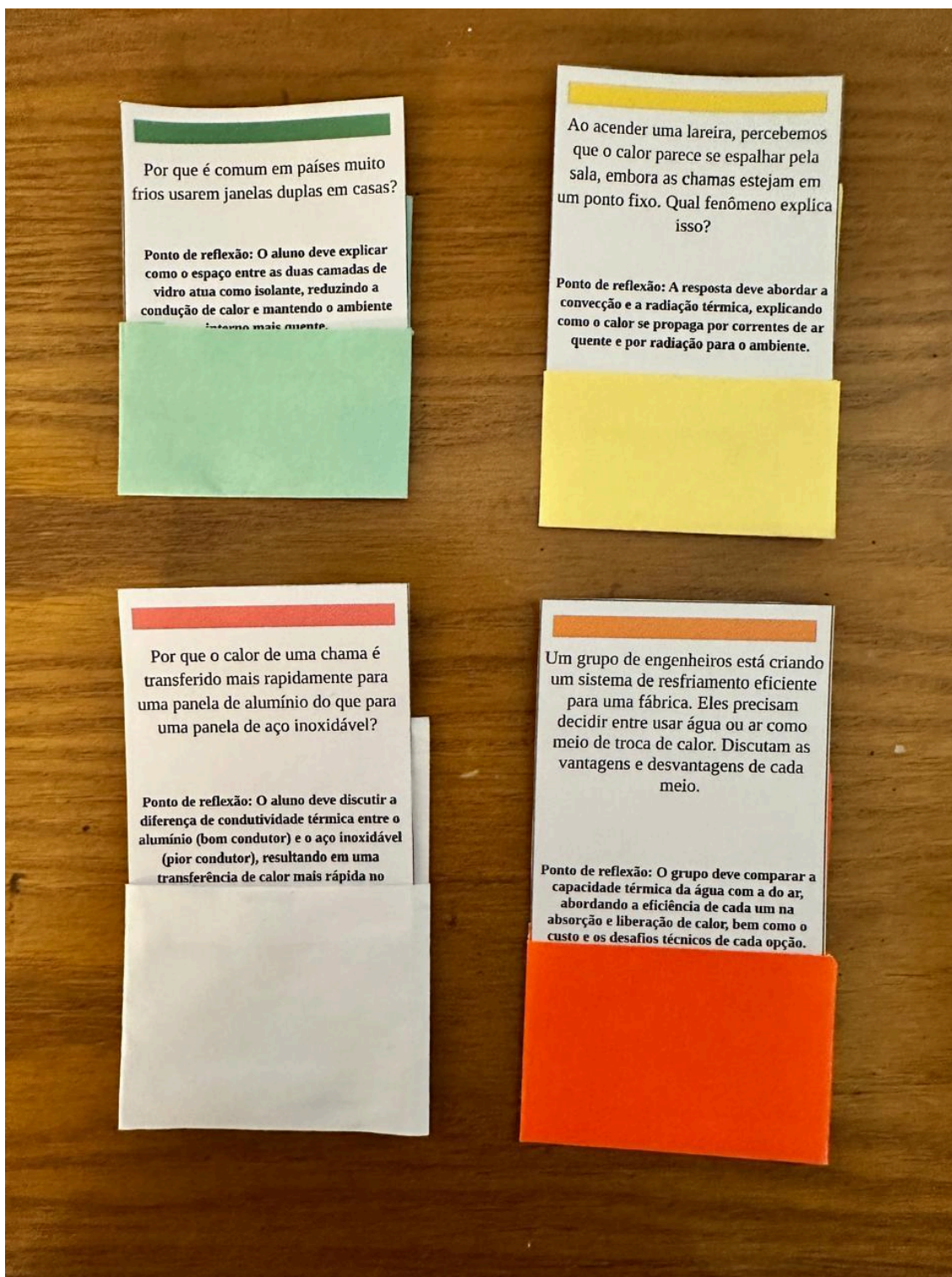


Figura AP6.2: Construção dos envelopes dos cards

APÊNDICE 7 – AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Instruções: Leia atentamente cada uma das questões e marque a alternativa que melhor representa sua opinião. Ao final, escreva seus comentários e sugestões para melhorar o jogo.

1. O jogo ajudou a reforçar o meu aprendizado sobre os conceitos de propagação de calor.
 - ☐ Muito eficaz
 - ☐ Eficaz
 - ☐ Pouco eficaz
 - ☐ Não foi eficaz
2. O jogo foi envolvente e divertido de jogar.
 - ☐ Muito envolvente e divertido
 - ☐ Envolvente e divertido
 - ☐ Pouco envolvente
 - ☐ Não foi envolvente
3. As perguntas do jogo foram claras e bem elaboradas.
 - ☐ Todas as perguntas foram muito claras
 - ☐ A maioria das perguntas foi clara
 - ☐ Poucas perguntas foram claras
 - ☐ As perguntas não foram claras
4. O nível de dificuldade das perguntas foi muito alto.
 - ☐ Muito fácil
 - ☐ Fácil
 - ☐ Difícil
 - ☐ Muito difícil
5. O jogo ajudou a trabalhar em equipe e colaborar com meus colegas.
 - ☐ Sim, muito
 - ☐ Sim, em parte
 - ☐ Não ajudou
 - ☐ Não joguei em equipe
6. O tempo dedicado ao jogo foi suficiente.
 - ☐ Mais do que suficiente
 - ☐ Suficiente
 - ☐ Um pouco curto
 - ☐ Muito curto
7. O jogo permitiu que eu aplicasse os conceitos de propagação de calor em situações práticas e fenômenos reais.
 - ☐ Sim, de maneira excelente
 - ☐ Sim, de maneira adequada
 - ☐ Pouco
 - ☐ Não
8. A mediação do professor durante o jogo foi útil para esclarecer dúvidas e aprofundar os conceitos.
 - ☐ Muito útil
 - ☐ Útil
 - ☐ Pouco útil
 - ☐ Não foi útil

9. O jogo pode ser utilizado em outras disciplinas para reforçar o aprendizado?
- ☐ Sim, certamente
 - ☐ Sim, com algumas adaptações
 - ☐ Pouco
 - ☐ Não

Parte 2: Perguntas Abertas

10. O que você mais gostou no jogo de tabuleiro “Aventura Térmica”?

11. O que você achou mais difícil ou desafiador durante o jogo?

12. O que você mudaria ou sugeriria para melhorar o jogo?