

**Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Matemática**

MESTRADO PROFISSIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL

**FORMAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE CONDUTIVIDADE
TÉRMICA NO CURSO NORMAL: UMA CONTRIBUIÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.**

Diana Aparecida Kaefer Schons

Profª Drª Ana Marli Bulegon

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA**

PRODUTO EDUCACIONAL

**FORMAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE CONDUTIVIDADE
TÉRMICA NO CURSO NORMAL: UMA CONTRIBUIÇÃO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.**

Universidade Franciscana

2018

Universidade Franciscana

Reitora da Universidade Franciscana

Profª Ms. Iraní Rupolo

Vice-reitora da Universidade Franciscana

Profª Drª Solange Binotto Fagan

**Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e
Matemática**

Profª Drª Thais Scotti do Canto-Dorow

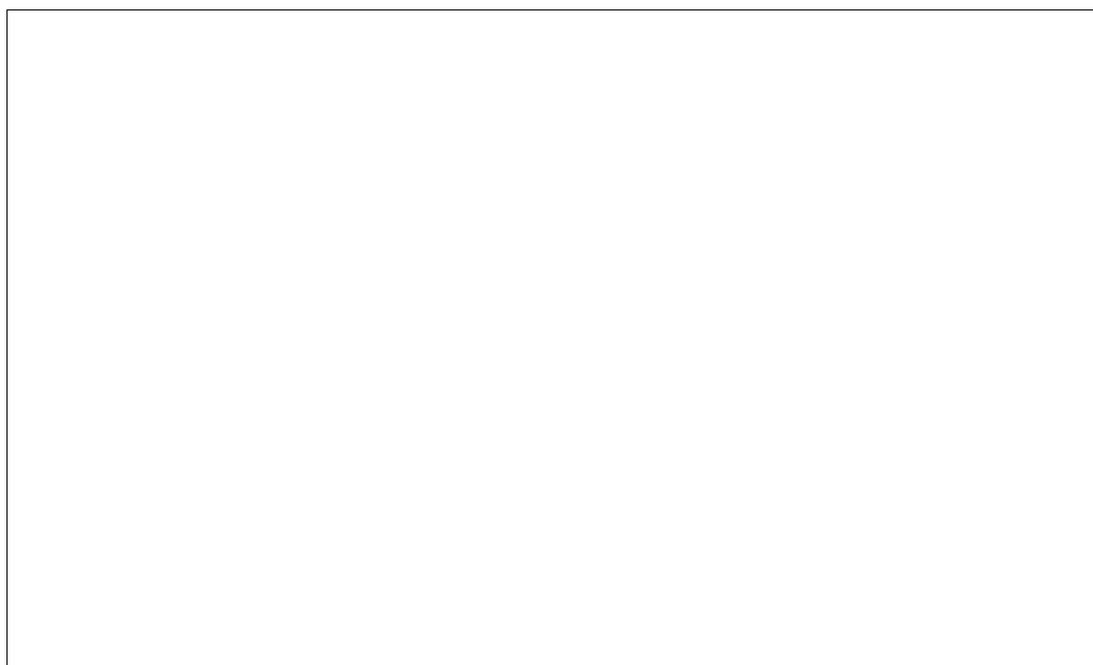
Banca examinadora

Profª Drª Ana Marli Bulegon

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Profª Drª Thais Scotti do Canto-Dorow

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Franciscana



SUMÁRIO

1- APRESENTAÇÃO	05
2- BASE TEORICA DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	08
2.1 - TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	08
2.2 - CONDUTIVIDADE TÉRMICA.....	09
3 - PRODUTO EDUCACIONAL.....	12
3.1- ATIVIDADE1	17
3.2- ATIVIDADE2	19
3.3- ATIVIDADE3	21
3.4- ATIVIDADE4	24
3.5- ATIVIDADE5	27
3.6 - ATIVIDADE 6	30
3.7 - ATIVIDADE 7	36
3.8 - ATIVIDADE 8	37
3.9- ATIVIDADE 9	40
4 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM (UA) ..	41
5- SUGESTÕES AO PROFESSOR	44
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

1 APRESENTAÇÃO

Após cinco anos como aluna acadêmica no Curso de Licenciatura Plena no Ensino de Ciências, com habilitação em Física para o Ensino Médio e Matemática no Ensino Fundamental, chegou o momento de atuar como professora de Física. Essa mudança de papéis, de aluna para professora, gerou inquietudes e questionamentos quanto à forma de ensinar, quanto à postura a ser adotada diante deste novo público, quanto à escolha da metodologia de trabalho a ser utilizada, quanto aos objetivos propostos pela disciplina de Física, enfim, dúvidas sobre a nova postura a ser assumida como docente.

Essa série de questionamentos surgiu e gerou necessidade de busca por mais respostas para o aperfeiçoamento e para amenizar as reflexões sobre a melhor maneira de realizar o ensino e a aprendizagem de Física. Então, no ano de 2016, a busca por mais conhecimentos na área de ensino, ingressou-se no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana.

Hoje atuo como professora de Física em um Curso Normal de uma escola pública. Para a construção deste projeto, fiz uma retrospectiva a partir da vivência em sala de aula e surgiram dúvidas, inquietudes e alguns questionamentos: Qual seria o verdadeiro papel de um professor de Física frente à formação de um futuro profissional de magistério? E ainda, sobre os questionamentos dos estudantes (futuros professores) sobre "porque estudar física" e sobre "que forma seria usado o ensino desse conteúdo, em sala de aula, na educação básica, se a função a ser desempenhada será com crianças de 1º ao 5º ano das séries iniciais"? Diante desse contexto, sentiu-se a necessidade de elaborar uma Unidade de Aprendizagem (UA) que envolvesse as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e as Atividades Experimentais (AEx), que pudesse proporcionar uma forma de aprendizagem diferente e que contribuísse na maneira de pensar desses estudantes.

Em relação à escolha do conteúdo de Física a ser discutido, optou-se por trabalhar com Condutividade Térmica por esse assunto fazer parte do currículo do 2º ano do Curso Normal e também por esse ser um dos assuntos mais abordados nas séries iniciais do Ensino Fundamental e estar relacionado com as Ciências, já que não se trabalha Física, isoladamente, nas séries iniciais, mas sim as Ciências, onde os conceitos de Física (calor, temperatura, equilíbrio térmico, condutividade térmica, formas de propagação de calor) são vistos conjuntamente com os de Biologia e de

Química. Esses conceitos são abordados nos conteúdos trabalhados nas Ciências das séries iniciais e também fazem parte de vários fenômenos do dia a dia, vivenciado por todos os estudantes, porém, na maioria das vezes, explicados sem qualquer base científica e reforçando as concepções alternativas (senso comum, crendices, etc.). Entre outras coisas, o intuito é mostrar que a Condutividade Térmica pode ser abordada de uma maneira atrativa, explicando situações cotidianas como, por exemplo, a temperatura máxima e mínima de um dia, a comparação entre o tempo de cozimento de um alimento em uma panela de pressão e de uma panela normal ou, ainda, como acontece à relação entre pressão, altitude, temperatura e ponto de ebulição de um líquido, etc.

Dessa forma, a proposta deste produto é de como o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e de Atividades Experimentais (AEx) podem contribuir para a formação de conceitos de Condutividade Térmica em estudantes de um Curso Normal.

Escolheu-se trabalhar com a problematização no ensino deste tema, pois acredita-se que desse modo pode-se criar uma base de conhecimentos significativa e relevante de modo que os estudantes do curso Normal possam replicar esses conhecimentos em suas aulas nos Anos iniciais da Educação Básica.

Para justificar e sustentar as inquietações em relação à metodologia a ser trabalhada sobre Condutividade Térmica iniciou-se as pesquisas com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de Ausubel. Para esse autor, essa teoria, possibilita entender que a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva.

A utilização de tecnologias presentes no cotidiano possibilita aos estudantes um contato contínuo com os conteúdos abordados durante as aulas em espaços extraclasse. Este contato permite a apropriação do conhecimento através do uso dos termos específicos como também dos questionamentos mais elaborados sobre a temática.

O tema Condutividade Térmica se mostrou potencialmente significativo para ser trabalhada no ensino de Física por ter facilidade de aplicação no cotidiano. Este produto aponta para o desenvolvimento de um processo de ensino que prioriza atividades que façam sentido e gerem significado dos conceitos para os alunos.

O Produto Educacional, descrito a seguir, constitui-se de uma sequência didática envolvendo atividades experimentais (AEx) que utilizam materiais de fácil

acesso e de baixo custo e de atividades digitais, que utilizam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como vídeos, links, simuladores, mapas mentais, infográficos, dentre outros. Todos esses recursos estão disponíveis ao estudante em aparelhos mobile que podem utilizados tanto em espaços formais quanto informais.

2 BASE TEÓRICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

2.1. TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os significados são pontos de partida para a atribuição de outros significados, onde se constroem os pontos básicos de conhecimento, e destes se origina a estrutura cognitiva. Essa estrutura é capaz de organizar as informações de qualquer modalidade de conhecimento, de posse do aluno, levando-o a uma aprendizagem cognitiva. O conteúdo que o aluno tem previamente apropriado é um fator que influencia o processo de aprendizagem, eis que, na proporção qualitativa dessa estrutura cognitiva do aluno é que novas informações serão entendidas e armazenadas, construindo então uma aprendizagem significativa (MOREIRA e MASINI, 2006).

Ausubel (1973) diz que a aprendizagem significativa é o processo em que um conhecimento novo se integra de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva já existente do aprendiz, provocando mudanças na estrutura cognitiva. Os conhecimentos específicos ao tema de estudo, presentes na estrutura cognitiva já existente, Ausubel (1973) chama de subsunçor. Então, o subsunçor é uma estrutura específica onde nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é sobremaneira organizado e detentor de uma hierarquia conceitual, que armazena experiências anteriores da pessoa.

Ainda, seguindo o mesmo raciocínio, Ausubel (1973) defende que a aprendizagem seria uma organização e uma integração do material na estrutura cognitiva, através de uma estrutura hierárquica de conceitos e dividida em três fases. Na **primeira fase** Ausubel, Novak e Hanesian (1980) propõem o uso dos organizadores prévios como estratégia para manipular a estrutura cognitiva, quando o aluno não tem subsunçores para ligar as novas aprendizagens ou estes não seja satisfatório ou estável o suficiente para tal. Na **segunda fase** da TAS, Ausubel (1973) sugere que o material seja realmente significativo para o estudante que deve estar disposto a relacionar o novo material, de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva. Já na **terceira fase** da TAS, Moreira (1999, p. 22) deixa claro que através da relação entre os conhecimentos novos e os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, os saberes serão remodelados ou ressignificados e

se tornarão mais importantes, atuando como subsunçores ou conhecimentos prévios, dando significado ao estudo de outros novos conceitos.

Para dar conta de atender essa teoria, realizou-se uma pesquisa qualitativa, que iniciou com um questionário pré-teste on-line; atividades de ensino, composta de 18 aulas envolvendo Tecnologia (TIC) e Atividades Experimentais (AEx). e por fim, um questionário pós-teste para verificar a organização do conhecimento dos estudantes e analisar se houve aprendizagem significativa ou não.

Além dos questionários on-line, a Unidade de Aprendizagem (UA) elaborada é composta por nove atividades de ensino que envolveu a utilização de vídeo, pesquisas na Web, Mapas Mentais, Infográficos, Simuladores e atividades práticas com materiais manipuláveis, para a formação dos conceitos de Condutividade Térmica. Para organizar estas atividades de aprendizagem, e contemplar as teorias escolhidas, fez-se uso da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (TMP). Nove atividades que envolvem a temática "Condutividade Térmica" compõem este produto educacional.

O desenvolvimento destas atividades apontou resultados positivos para a utilização de estratégias metodológicas de ensino que conectem o uso de Tecnologia e de Atividades Experimentais para o conteúdo de Calorimetria. O paralelo existente entre o ensino de Física para os estudantes e a exploração da TIC e AEx, permitiu que esta pesquisa realizasse uma análise comportamental dos estudantes diante de uma abordagem que se preocupa com a construção de uma aprendizagem significativa. Cada uma das atividades desenvolvidas contribuiu para atingir o Objetivo Geral desta dissertação.

2.2. CONDUTIVIDADE TÉRMICA

Os conceitos que envolvem o tema "**Condutividade Térmica**" como Calor, Temperatura, Equilíbrio Térmico, Calor Específico, formas de propagação do Calor, dentre outros, são abordados nesse Produto Educacional, como forma de sugestão de trabalho, para auxiliar os professores em suas práticas pedagógicas.

Segundo o Livro Física Ciência e Tecnologia¹ analisado para uso no Ensino Médio, cujo autor principal é Carlos Magno A. Torres (2016), o conceito vigente de **Condução Térmica** é o processo de transmissão de Calor em que a energia térmica

¹Carlos Magno A. Torres. (et al.). **Física Ciência e Tecnologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2016.¹

se propaga de uma partícula para outra do meio material. Esse conceito está presente em várias situações do dia a dia, isto é, a troca de Calor entre os corpos ou entre sistemas. A **Condutividade Térmica** além de quantificar a habilidade dos materiais de conduzir energia térmica, também conduz a energia térmica de forma mais rápida e eficiente em estruturas feitas com materiais de alta condutividade térmica do que estruturas feitas com materiais de baixa condutividade térmica. A condutividade térmica é uma característica específica de cada material e depende fortemente de sua pureza e da temperatura em que ele se encontrar (especialmente em baixas temperaturas). A condução de energia térmica nos materiais pode aumentar à medida que a temperatura aumenta.

A **Condutividade Térmica** se diferencia da **Condutibilidade Térmica** que segundo Medição da Condutibilidade Térmica, publicada por José Luís Faria Fernandes do Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, conceitua como uma propriedade térmica típica de um material homogêneo que é igual à quantidade de Calor por unidade de tempo que atravessa uma camada de espessura e de área unitárias desse material por unidade de diferença de temperatura entre as suas duas faces.

Ao pensar em Temperatura, Calor e Dilatação, várias imagens que representam esses fenômenos naturais nos vêm à cabeça, imagens estas que representam novamente as situações vivenciadas no nosso cotidiano. E todos estes fatores nos lembram o Calor. Segundo Kazuhito Yamamoto (2013)², Física para o Ensino Médio, as grandezas centrais da Termologia são o Calor e a Temperatura, ambas relacionadas com a quantidade de energia dos corpos, que pode também ser interpretado como um sistema de muitas partículas, de acordo com o conceito vigente. A temperatura dos corpos e o Calor trocado entre eles alteram suas dimensões, isto é, se dilatando ou se contraindo e também a forma de agregação das partículas que os compõe.

O conceito de Temperatura segundo o autor do livro Física 2, Newton Villas Bôas (2016), para o Ensino Médio (2018), é a grandeza que caracteriza o estado térmico de um sistema. Diante dos conceitos abordados, pode-se concluir que ambos os autores, segundo os conceitos vigentes nos livros sugeridos pelo PNLD,

² Yamamoto Kazuhito, (et al.). **Física para o Ensino Médio**, vol 2. 3ª Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

relacionam a Temperatura com o estado de movimento ou de agitação das partículas de um corpo.

Segundo Hewitt (2009), Física Conceitual, 9ª edição, a matéria é composta por átomos e moléculas em constante agitação. Átomos e moléculas se combinam para formar sólidos, líquidos, gases e plasmas, dependendo da rapidez com que eles se movem. Devido ao movimento dos átomos e das moléculas surge a energia cinética, e esta é diretamente relacionada à quantidade de Calor sentido. A energia cinética de suas moléculas aumenta sempre que algo é aquecido.

Os professores que trabalham com a disciplina de Física, no Ensino Médio, Ensino Fundamental II e demais professores, poderão fazer uso das sugestões das atividades proposta na UA, neste Produto Educacional para desenvolver o conteúdo de Condutividade Térmica para auxiliar no ensino e aprendizagem de seus estudantes.

3 PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional, elaborado nessa pesquisa, possui uma didática estratégica contemporânea; faz uso das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) e Atividades Experimentais (AEx). Consiste em uma Unidade de Aprendizagem (UA), estruturada de acordo com o modelo metodológico dos Três Momentos Pedagógicos (TMP), de Demétrio Delizoicov e José Angotti (1991). Nessa UA, as etapas do modelo metodológico têm por objetivo (Quadro 1).

Quadro 1: Objetivos das etapas do modelo metodológico

Metodologia dos TMP	Objetivo
Problematização Inicial (PI)	Verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema "Condutividade Térmica"
Organização do Conhecimento (OC)	Construir o conhecimento sobre "Condutividade Térmica" de forma científica mediado pelo professor.
Aplicação do Conhecimento (AC)	Verificar o conhecimento e a aprendizagem sobre o tema abordado.

Fonte: elaborado pela autora

Sugere-se que o conhecimento prévio dos estudantes seja coletado na PI, em forma de questionário e entrevista. Na OC, podem-se utilizar diversos tipos de recursos didáticos para estudar os conceitos de Condutividade Térmica. Em nosso caso sugerimos utilizar às TIC e AEx, além de fazer uso de um AVA para proporcionar a interação entre os estudantes e destes com a professora, em espaços para além da sala de aula presencial. A fim de verificar a aprendizagem dos estudantes, na AC sugere-se que os estudantes expressem seu conhecimento por meio da elaboração de vídeos, infográficos, mapas conceituais, textos, outros.

As atividades propostas buscam aproximar os conceitos envolvidos no estudo de Condutividade Térmica à realidade vivenciada pelos alunos e tem por finalidade auxiliar as futuras professoras nas práticas pedagógicas, e que possa despertar nos estudantes das séries iniciais, o interesse pela iniciação científica, além de facilitar a compreensão dos conceitos físicos que envolvem a condução do Calor no Ensino de Física.

Para além do AVA, a UA foi disponibilizada para os usuários em um site (<https://dianakafer74.wixsite.com/condutividadetermica>), de acordo com a figura 1.

Figura 1: Imagem do site.



Fonte: a autora (2018)

Em linhas gerais, o quadro 2, apresenta de forma sintética, a organização das atividades, o uso dos recursos didáticos e os objetivos de cada atividade.

Quadro 2 - Unidade Metodológica de Aprendizagem

Aulas	TMP	Tema	Atividade de ensino	Dinâmica	Objetivos
[1] - 2 aulas	PI	Condutividade e Térmica (Pré-teste).	Café Térmico	- Apresentar a proposta e a metodologia de trabalho.	- Fazer uma integração do grupo de participantes
			Questionário	- Responder o questionário on-line	- Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes.
[2] - 1 aula	OC	Energia cinética, Temperatura e Calor	-Atividade Experimental.	- Desenvolver a atividade experimental seguindo o roteiro. - Debater os resultados no grande grupo.	- Observar a agitação das partículas e o ponto de ebulição da água. -Analisar os resultados em equipes.
[3] - 2 aulas			- Pesquisa Científica. - Elaborar gráficos dos resultados, usando TIC.	- Realizar pesquisa científica em sites confiáveis sobre a altitude das capitais dos Estados, dos municípios do grande Santa Rosa e das capitais dos países que fazem divisa com o RS.	- Estabelecer a relação existente entre altitude, temperatura, pressão atmosférica e ponto de ebulição da água. -Analisar o conceito de temperatura a partir da análise de dados coletados.

			- Apresentar os resultados.		
[4] - 2 aulas			<p>- Pesquisar a relação existente entre calor e temperatura para avaliar ou medir os parâmetros meteorológicos.</p> <p>- Elaborar tabelas e gráficos com os resultados e socializá-los no AVA. Discutir os resultados e elaborar um relatório sobre eles.</p>	<p>- Pesquisar a formação e a constituição de nuvens em um site de meteorologia e relacionar com os conceitos físicos em estudo;</p> <p>- elaborar um mapa mental com os conceitos encontrados (temperatura, pressão atmosférica, altitude, calor, etc.), relacionando com os fenômenos climáticos e o cotidiano.</p> <p>- publicar no AVA para compartilhar e discutir o assunto de forma on-line entre os grupos.</p>	<p>Introduzir o conceito de calor.</p> <p>- Identificar calor como energia transferida entre corpos de temperaturas diferentes.</p> <p>- Analisar se há relação existente entre temperatura e algum fenômeno climático. - Observar os efeitos do calor sobre o meio ambiente, sobre o cotidiano, bem como a sua relação com a temperatura.</p>
[5] - 2 aulas	Trocas de calor: condução, convecção e irradiação.	<p>Pesquisar a composição Química dos diferentes materiais: plástico, vidro alumínio que podem ser utilizados para colocar substâncias quentes</p>	<p>- Pesquisar a composição Química do alumínio, do plástico e do vidro utilizado na confecção de canecas, utilizando TIC.</p> <p>- Entrevistar o professor de Química sobre a composição Química dos materiais.</p> <p>- Verificar a condutividade térmica dos materiais e relacionar a sua melhor eficácia de uso no dia a dia, quanto à manutenção do calor ou quanto ao resfriamento dos</p>	<p>- Entender o conceito de Equilíbrio Térmico.</p> <p>-Diferenciar os mecanismos envolvidos nas trocas de calor.</p> <p>- Identificar os materiais mais indicados para diminuir ou aumentar as trocas de calor, suas aplicações e uso no dia a dia.</p>	

			ou frias durante as refeições. (escolher um dos três tipos por equipe)	materiais e suas indicações de uso. - Elaborar um texto informativo sobre a condutividade térmica dos materiais e suas principais indicações de uso abordando os conceitos físicos, postar no AVA. - Elaborar um infográfico (Pictochart) disponível em: https://goo.gl/F2bQQX	
[6] - 2 aulas		Condução	- Atividade 1: - uso do simulador	- Simulador de Condução nos sólidos. Fonte: http://www.if.ufrgs.br/~leila/conducao1.htm	- Analisar como a energia térmica se transfere por (condução) para as partículas vizinhas aumentadas seus estados vibratórios.
		Convecção	- Atividade 2:- uso do simulador	Fonte: http://www.if.ufrgs.br/~leila/conveccao.htm	- Analisar como ocorre a propagação do calor por convecção a toda massa de ar contida no ambiente.
		Irradiação	- Atividade 3: - uso do simulador - Vídeo.	- Simulador para observar a cor da radiação emitida por um corpo negro conforme a temperatura. Atividade e disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~leila/simu.htm https://goo.gl/PNfLTL - Assistir a um vídeo sobre o funcionamento de um aparelho de microondas.	-Analisar como ocorre a propagação de energia através de ondas eletromagnéticas.
[7] - 2 aulas		Transmissão de Calor e suas formas de propagação.	Elaborar um relatório em equipes com os dados da pesquisa e relacionar os mesmos aos conceitos e ao contexto de seu cotidiano.		-Caracterizar as transferências de calor e suas formas de propagação: condução, convecção e irradiação.
[8] - 1 aula	AC	Revisão de conceitos	Elaborar um infográfico com as TIC.	- Elaborar um infográfico contendo os conceitos estudados de Condutividade Térmica	Revisar os conceitos trabalhados.
[9] - 1 aula		Pós- teste	Questionário on-line.	- Responder o questionário on-line.	Verificar as contribuições do material didático na compreensão dos tópicos

					de Condutividade Térmica trabalhados.
--	--	--	--	--	--

Fonte: as autoras (2018).

3.1 ATIVIDADE 1

TÍTULO: CAFÉ TÉRMICO E QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

Objetivos: Apresentar a proposta metodológica de trabalho; realizar a integração dos participantes; verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema Condutividade Térmica.

Problematização Inicial

1ª AULA [data]- Problematização Inicial - Atividade Experimental(AEx) e Questionário pré-teste on-line (TIC)

Título: Café Térmico e Questionário pré-teste

Atividade de aprendizagem:

No primeiro encontro e no primeiro momento com os estudantes sugere-se realizar um "Café Térmico". No segundo momento e no segundo período de aula os estudantes respondem a um questionário pré-teste on-line para verificar os conhecimentos prévios sobre o tema "Condutividade Térmica", a partir de situações vivenciadas pelo estudante no decorrer do seu tempo de educando.

Apresentação e discussão das seguintes questões problematizadoras:

1) No primeiro momento do "Café Térmico" o professor apresenta aos estudantes a proposta de trabalho a ser desenvolvida nos próximos nove encontros em sala de aula. Na sequência o professor poderá orientar os estudantes sobre a legalidade do projeto a ser executado, bem como os termos de consentimento dos estudantes, deixando bem clara a livre vontade de participar da execução do projeto ou não, ou ainda, uma sequência didática de aulas fora de um projeto. O professor poderá adaptar de acordo com a sua necessidade.

2) Para a execução do Café Térmico se disponibiliza para tomar: suco gelado, café e chá quentes. Para servir a bebida sugere-se que sejam utilizados três tipos diferentes de materiais como: copos de plástico, de louça e de alumínio. Para acompanhar a bebida bolos, pães, geléias e frios.

3) Os estudantes podem ser divididos em três grupos, cada grupo serve a bebida utilizando copos de materiais diferentes. Um grupo com copos plásticos, outro com canecas de louça e o terceiro grupo com canecas de alumínio.

Objetivo:

- 1) Observar os diferentes materiais utilizados para servir a bebida.
- 2) Relacionar o café térmico com calor e temperatura.
- 3) Observar as mudanças ocorridas após a ingestão do café temático.
- 3) Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da Condutividade Térmica, a partir de situações do seu cotidiano.

Recursos:

- Cozinha da escola para preparar as bebidas quentes
- Espaço físico na sala de aula para servir o café temático.
- Alimentos, copos e apetite.
- Laboratório de Informática com o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) - Google *Classroom* ou site, dispositivo móvel ou em casa onde cada aluno fará uso de seu computador para responder ao questionário e postá-lo no ambiente preparado para esta finalidade.

Orientações para o professor:

O professor vai orientar os estudantes para a formação de três grupos distintos para a realização da atividade "Café Térmico", cada grupo deve utilizar copos de diferentes materiais e observar o que acontece com o corpo antes da alimentação, o que acontece com o corpo depois da alimentação.

O professor deve solicitar aos estudantes que respondam as questões do questionário pré-teste e no ambiente disponibilizado para acesso "Problematização Inicial". Na sequência o professor fará a leitura do questionário sobre o conhecimento prévio do aluno em relação ao tema "Condutividade Térmica" e fará uma análise dos resultados.

Avaliação:

Será considerada a participação satisfatória se os estudantes responderem ao questionário disponibilizado no AVA, relacionando o tema "Condutividade Térmica" com as atividades da vida diária.

3.2 ATIVIDADE 2

TÍTULO: ENERGIA CINÉTICA, TEMPERATURA E CALOR

Objetivo: Desenvolver Atividade Experimental (AEx) observando do o roteiro pré-estabelecido; Debater os resultados no grande grupo.

2ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Título: Energia Cinética, Temperatura e Calor

Atividade de aprendizagem: Realizar uma Atividade Experimental; debater os resultados no grande grupo.

Objetivo:

- Observar a agitação das partículas de água;
- Verificar o ponto de ebulição da água;
- Analisar os resultados.
- Identificar a qual altitude está situada a cidade de Santa Rosa em relação ao nível do mar

Recursos:

Lamparina ou fonte de calor similar; tripé; tela metálica; béquer; fósforo; termômetro; cronômetro.

Orientações para o professor:

Dividir a turma em três equipes e solicitar que eles montem e realizem o experimento.

Os estudantes devem seguir as instruções apresentadas no ambiente virtual "Google Classroom" ou site que são:

- Separar em uma bancada uma lamparina ou similar, um tripé, uma tela metálica, um béquer, um termômetro, água, fósforo e um cronômetro.
- Colocar água da torneira no béquer.
- Medir a temperatura da água fria com o auxílio de um termômetro.
- Acender a lamparina e colocar o béquer com água sobre o sistema.
- Colocar o termômetro dentro do béquer com água.
- Observar o que acontece com a água e com o termômetro após a ação da fonte de calor.
- Analisar com quantos graus se iniciou o processo de ebulição da água.
- Registrar os dados no caderno.
- Discutir os resultados.

O professor deverá orientar os estudantes na execução da atividade, e intervir quando necessário.

Avaliação:

Será considerada a participação satisfatória se:

- os estudantes entenderem as instruções da atividade disponibilizada no ambiente virtual;
- os estudantes manipularem o experimento de forma adequada;
- os estudantes identificarem a energia cinética das moléculas de água através de uma fonte de calor;
- os estudantes compreenderem o ponto de ebulição e a sua relação com o meio;
- os estudantes postarem os resultados obtidos na atividade experimental e a conclusão discutida na equipe.

3.3 ATIVIDADE 3

TÍTULO: ENERGIA CINÉTICA, TEMPERATURA E CALOR.

Objetivo: Estabelecer a relação existente entre altitude, temperatura, pressão atmosférica e ponto de ebulição da água; analisar o conceito de temperatura a partir da análise de dados coletados.

3ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Título: Energia Cinética, Temperatura e Calor

Atividade de aprendizagem:

Realizar uma Pesquisa Científica sobre as seguintes altitudes:

- dos países que fazem divisa com o RS;
- das capitais dos Estados do Brasil;
- dos municípios do Grande Santa Rosa.

Objetivo:

- Pesquisar as diferentes altitudes.
- Estabelecer a relação existente entre altitude, temperatura, pressão atmosférica e ponto de ebulição da água.
- Identificar a qual altitude está situada a cidade de Santa Rosa em relação ao nível do mar.
- Verificar o ponto de ebulição da água na cidade de Santa Rosa;
- Analisar os resultados.

Recursos:

Computador, Internet.

Passo a passo:

Acessar o site do IBGE, entrar em geociências > geografia > divisão regional do Brasil, fazer download a direita da tela em regiões geográficas intermediárias e imediatas ou acessar o link para altitudes disponíveis para consultas em: <https://goo.gl/YZx4Ge> e ir explorando o ambiente. No site

https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_munic%C3%ADpios_brasileiros_mais_altos_em_cada_estado é possível acessar as altitudes das microrregiões do grande Santa Rosa e os pontos mais altos dos Estados Brasileiros, todos referenciados. As pesquisas citadas na Wikipédia foram realizadas no site do IBGE.

Orientações para o professor:

Solicitar que os estudantes realizem uma pesquisa científica utilizando as TIC. A turma será dividida em três equipes e seguir os seguintes passos:

1ª Etapa

- Pesquisar os países que fazem divisa com o Rio Grande do Sul.
- Encontrar as capitais dos países vizinhos.
- Pesquisar as altitudes dessas capitais.
- Realizar anotações sobre a pesquisa para discutir com o seu grupo.

Siga as instruções:**Passo 1:**

Para encontrar as altitudes das capitais dos países vizinhos do RS:

>digitar o endereço: www.google.com.br

>digitar: "países que fazem divisa com o RS"

>digitar: "capital do/da 'país X' "

>clicar, na relação apresentada, na informação do site do Wikipédia

2ª Etapa

- Pesquisar os Estados brasileiros.
- Encontrar as capitais dos Estados brasileiros.
- Verificar as altitudes das capitais encontradas.
- Analisar as altitudes encontradas em relação à pressão atmosférica da capital em estudo e comparar as pressões atmosféricas a $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ com a pressão atmosférica a nível do mar e relacionar com o ponto de ebulição da água.

Siga as instruções:**Passo 1:**

Para encontrar as altitudes capitais dos Estados brasileiros você deverá ler a observação:

OBS: Neste mesmo local você encontra as capitais dos Estados brasileiros. Você deverá selecionar a capital do Estado em análise que deseja encontrar.

3ª Etapa

- Pesquisar os municípios pertencentes ao grande Santa Rosa.
- Encontrar as altitudes dos municípios acima.
- Relacionar as altitudes encontradas, a pressão atmosférica e o ponto de ebulição da água.
- Registrar os dados.

- Fazer os registros em gráficos e tabelas.

- Socializar no AVA.

Siga as instruções:

Passo 1:

Para encontrar as altitudes dos municípios brasileiros:

> Digitar o endereço: www.geografos.com.br

> Clicar em "altitudes de cidades por estados", na lista apresentada

> Clicar em "altitudes de Cidades Localizadas no Rio Grande do Sul";

> na lista para mais cidades: clicar em "Altitudes de Cidades Localizadas no Rio Grande do Sul", ao pé da página, em "Mais Altitudes"

> para voltar: clicar em "Início Altitudes Cidades Brasileiras", ao pé da página, em "Mais Altitudes".

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se:

- os estudantes entenderem as instruções da atividade disponibilizada no AVA;

- os estudantes tiverem domínio na aplicação tecnológica e ao manipularem os equipamentos eletrônicos de forma adequada;

- os estudantes discutirem os resultados obtidos na pesquisa;

- os estudantes elaborarem as tabelas e gráficos solicitados para apresentar a pesquisa científica;

- os estudantes compreenderem os conceitos de temperatura, pressão atmosférica, altitude e suas relações em relação ao ponto de ebulição da água.

- os estudantes publicarem os resultados obtidos na pesquisa científica após discussão coletiva.

3.4 ATIVIDADE4

TÍTULO: ENERGIA CINÉTICA, TEMPERATURA R CALOR

Objetivo: Introduzir o conceito de calor; Identificar calor como energia transferida entre corpos de temperaturas diferentes; Analisar se há relação existente entre temperatura e algum fenômeno climático; Observar os efeitos do calor sobre o meio ambiente, sobre o cotidiano, bem como a sua relação com a temperatura.

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

4ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Atividade de aprendizagem:

Realizar Atividade de pesquisa na web.

Objetivo:

- Introduzir o conceito de calor utilizando o site da meteorologia;
- Verificar a relação existente entre pressão atmosférica e calor;
- Identificar se há relação existente entre temperatura, calor e algum fenômeno climático;
- Observar os efeitos do calor sobre o meio ambiente, sobre o cotidiano, bem como sua relação com a temperatura;
- Analisar a relação existente dos principais conceitos físicos de condutividade térmica com a formação e constituição de nuvens.
- Compreender os conceitos físicos a partir da análise de dados coletados.
- Elaborar um mapa mental sobre os principais conceitos encontrados e relacioná-los com os fenômenos climáticos e o cotidiano.
- Publicar no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.

Orientações para o professor:

Solicitar às equipes que acessem o site de meteorologia <https://goo.gl/z2xFJ3> e realizem a seguinte pesquisa:

- Manipular os botões do site para compreender o seu funcionamento - tempo, clima, agrometeorologia, aplicações, satélites, estações e dados e informações. Todos esses botões estão situados na parte superior do vídeo no sentido horizontal.
- No sentido vertical e a esquerda do vídeo o aluno encontrará um botão "Sobre a Meteorologia" nesse espaço há várias informações importantes para o estudo de condutividade térmica. Tem alguns botões de acesso:
 - > previsão do tempo

- > meteorologia básica;
- > instrumentos;
- > fenômenos adversos e
- > nuvens.

Os estudantes deverão seguir as instruções apresentadas no AVA ou site a ser disponibilizado.

Instruções:

- realizar as leituras disponíveis nos botões do site, e indicados neste ambiente virtual de aprendizagem;
- selecionar os conceitos relacionados ao tema em estudo "Condutividade Térmica";
- compreender como ocorre a formação e constituição das nuvens observando os fenômenos físicos;
- elaborar um mapa mental por equipe;
- o mapa mental deverá conter os principais conceitos e as relações existentes com os fenômenos meteorológicos e o cotidiano;
- publicar no AVA os resultados para discussão entre as equipes de forma on-line.

Siga as instruções e saiba como fazer um mapa mental:

Passo 1:

Assista ao vídeo disponível em: <https://goo.gl/BsxLkce> siga as instruções dadas pelo vídeo.

Figura 6 - Interface do Programa sobre mapa mental





Fonte: disponível em: <https://goo.gl/BsxLkc>

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se o estudante:

- realizar as instruções da atividade disponibilizada no AVA;
- dominar as ferramentas para executar a aplicação tecnológica;
- compreender os principais conceitos através de todo o processo interativo com a pesquisa científica;
- produzir um mapa mental relacionando os conceitos físicos aos fenômenos climáticos;
- publicar os resultados obtidos na pesquisa científica no AVA.

OBS: Você poderá consultar outra fonte de instrução de como fazer mapa mental.
LEMBRETE: Citar a fonte de sua consulta.

3.5 ATIVIDADE 5

TÍTULO: TROCA DE CALOR: CONDUÇÃO, CONVECÇÃO E IRRADIAÇÃO.

Objetivo: Entender o conceito de Equilíbrio Térmico; Diferenciar os mecanismos envolvidos nas trocas de calor; Identificar os materiais mais indicados para diminuir ou aumentar as trocas de calor, suas aplicações e uso no dia a dia.

5ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Título: Troca de calor: condução, convecção e irradiação.

Atividade de aprendizagem:

Realizar Atividade de pesquisa na web.

Objetivo:

- Pesquisar a composição Química dos diferentes materiais: plástico, vidro e metal.
- Verificar a condutividade térmica dos materiais e relacionar a sua melhor eficácia de uso no dia a dia, quanto à manutenção do calor ou quanto ao resfriamento dos materiais e suas indicações de uso.
- Entrevistar o professor de Química sobre a condutividade térmica dos diferentes materiais.
- Compreender os conceitos físicos a partir da análise de dados coletados.
- Elaborar um infográfico³ sobre os diferentes materiais, principais conceitos e Condutividade Térmica dos diferentes materiais.
- Publicar no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.
- Copos de plástico, de vidro e de alumínio.

OBS: atividade complementar a primeira aula "Café Térmico". Nesta aula foram utilizados os três materiais em equipes diferentes.

Orientações para o professor:

Solicitar às equipes que acessem artigos sobre a composição Química do plástico, do vidro e do alumínio.

- realizar a leitura dos artigos;
- entender o conceito de Equilíbrio Térmico;
- diferenciar os mecanismos envolvidos nas trocas de calor;

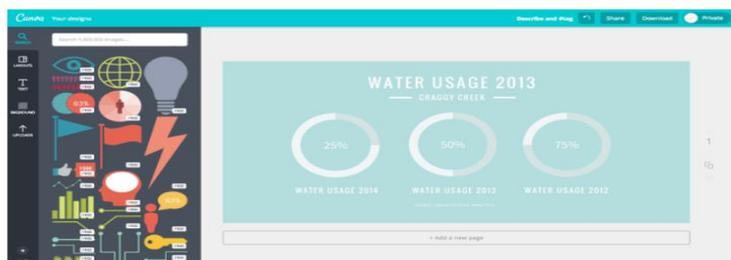
³ Sugere-se usar o software Piktochart - <https://piktochart.com/>

- identificar os materiais mais indicados para diminuir ou aumentar as trocas de calor, suas aplicações e uso no dia a dia.
- elaborar um infográfico

Para elaborar o infográfico pode-se utilizar o <https://piktochart.com/> ou o "CANVAS". O Editor de infográfico CANVAS é um software online e gratuito que permite que a atividade seja disponibilizada em um site. Mas você poderá utilizar outro de sua preferência. O site é classificado como seguro e está disponível na seguinte página: <https://goo.gl/kRwaBt> .

Figura 7 - Interface do editor de infográficos Canvas.

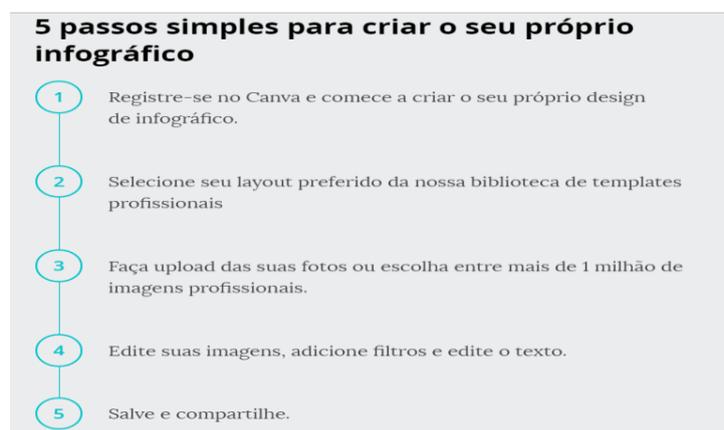
Qualquer pessoa pode criar infográficos lindos com o editor do Canva.



Fonte disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/infografico/

O site é autoexplicativo, basta seguir os passos e usar sua criatividade.

Figura 8 - Passo a passo para elaborar um infográfico



Fonte disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/infografico/

Você poderá personalizar seu infográfico de acordo com o assunto em estudo "Condutividade Térmica" dos diferentes materiais: plástico, vidro e alumínio. Você poderá seguir as orientações do site ou personalizar utilizando o seu banco de

dados, vai depender da sua criatividade. Verifique se o "Template" selecionado para desenvolver o infográfico é gratuito.

Figura 9 - Interface de um infográfico



Fonte: a autora

Tem ainda disponível para consulta o infográfico "Pictochart" disponível no endereço: <https://goo.gl/F2bQQX>

Alguns sites para você desenvolver a sua pesquisa:

- A composição Química do vidro disponível em: <https://goo.gl/w93Fxp> de Diogo Lopes Dias.
- Características do vidro disponível em: <https://www.estudokids.com.br/aprenda-como-e-feita-a-quimica-do-vidro/> de Diogo Lopes Dias.
- As matérias primas cerâmica disponível somente para leitura, não autorizada para retirar dados: (<http://www.porcelanabrasil.com.br/p-07.htm>).

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se o estudante:

- realizar as instruções da atividade disponibilizada no AVA;
- dominar as ferramentas para executar a aplicação tecnológica;
- compreender os principais conceitos através de todo o processo interativo com a pesquisa científica;
- produzir um infográfico relacionando os conceitos físicos aos diferentes materiais: plástico, vidro e alumínio;
- publicar os resultados obtidos na pesquisa científica no AVA.

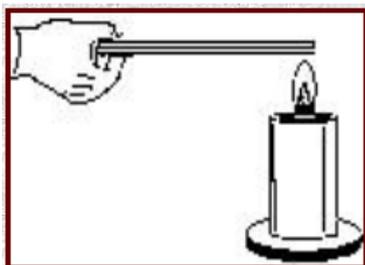
3.6 ATIVIDADE 6

TÍTULO: TROCAS DE CALOR: CONDUÇÃO

Objetivo: Analisar como a energia térmica se transfere por (condução) para as partículas vizinhas aumentando seus estados vibratórios.

6ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Título: Trocas de calor -condução.



Fonte disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/leila/>

Atividade de aprendizagem:

Realizar a atividade com o uso de Simulador via web.

Objetivo:

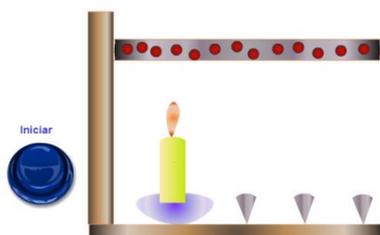
- Analisar como a energia térmica se transfere por (condução) para as partículas vizinhas aumentando os seus estados vibratórios.
- Compreender os conceitos físicos a partir da análise de dados coletados.
- Publicar os resultados no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.
- Simulador de Condução nos sólidos disponível em: <https://goo.gl/DGZtFn>.

Atividade 1 – Simulador de Condução nos sólidos.

Figura 10 - Simulador Condução nos sólidos.



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~leila/conducao1.htm>

Orientações para o professor:

Solicitar às equipes que acessem o simulador de condução dos sólidos disponível em: <https://goo.gl/DGZtFn>.

- reconhecer os botões;
- compreender o funcionamento do simulador;
- realizar a simulação;
- compreender o conceito da forma de propagação do Calor: condução.

Atividade 2 – Simulador de Convecção nos fluídos

Título: Trocas de calor - convecção.



Fonte: Texto de Apoio e simulador de convecção

Atividade de aprendizagem:

Realizar a atividade com o uso de Simulador via web.

Atividade disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~leila/conveccao.htm>

Objetivo:

- Analisar como ocorre a propagação do calor por convecção a toda massa de ar contida no ambiente.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.
- Simulador de Convecção nos fluídos disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/~leila/conveccao.htm>

Atividade 2-- Simulador de Convecção nos fluídos.

Figura 11 - Demonstração Convecção nos fluídos.



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~leila/conveccao.htm>

Orientações para o professor:

Solicitar às equipes que acessem o simulador de convecção dos fluidos disponível em: <<https://goo.gl/DGZtFn>>.

- reconhecer os botões;
- compreender o funcionamento do simulador;
- realizar a simulação;
- compreender o conceito da forma de propagação do Calor: convecção.

Atividade 3 – Texto de Apoio e simulador de radiação

Título: Trocas de calor: irradiação ou radiação.

Atividade de aprendizagem:

Realizar a atividade com o uso de Simulador via web.

Objetivo:

- Analisar como ocorre a propagação de energia através de ondas eletromagnéticas.
- Observar com o uso do simulador a cor da radiação emitida por um **corpo negro** conforme a temperatura.
- Assistir a um vídeo sobre o funcionamento de um aparelho microondas.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.
- Simulador de Irradiação ou Radiação disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/~leila/simu.htm> - <https://goo.gl/PNfLTL> - <https://goo.gl/PNfLTL>

Orientações para o professor:

- solicitar às equipes que acessem o simulador de irradiação ou radiação dos fluidos disponível em: <https://goo.gl/PNfLTL>;
- realizar a leitura do texto de apoio e;
- seguir as instruções abaixo para o uso do simulador.

TEXTO DE APOIO SOBRE RADIAÇÃO, COR E TEMPERATURA (Disponível em: <https://goo.gl/PNfLTL>)



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~leila/conveccao.htm>

Todas as substâncias com temperatura acima do zero absoluto ou $-273,0^{\circ}\text{C}$ emitem radiação com frequência proporcional à temperatura absoluta do emissor. Por exemplo, a Terra emite energia radiante com frequência menor do que a emitida pelo Sol, que possui temperatura muito mais alta.

O Sol emite radiação devido às reações nucleares em seu interior e essa energia chega até a Terra com frequências na faixa do espectro visível, do ultravioleta e do infravermelho. A radiação infravermelha é também chamada de radiação térmica, pois em contato com nossa pele, por exemplo, produz a sensação de calor, assim como carvão em brasa e o filamento de uma lâmpada produz.

A Terra também emite radiação na faixa do infravermelho e, geralmente, é chamada de radiação terrestre.

Corpos a temperatura muito elevadas, como a lava de um vulcão, emitem luz vermelha intensa que passa por um vermelho mais fraco, por um alaranjado e vai até o branco conforme a temperatura se eleva. Em uma vela, por exemplo, as cores vão do branco, passando pelo azul, amarelo, laranja até um castanho, do centro para a periferia da chama.

Quadro 17 - Algumas cores emitidas em certas temperaturas.

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Cor	Frequência (Hz)	Comprimento de onda (m)
~1100	vermelho	$3,89 \times 10^{14}$	$\sim 768 \times 10^{-9}$
~2200	laranja	$4,57 \times 10^{14}$	$\sim 656 \times 10^{-9}$
~3400	amarelo	$5,09 \times 10^{14}$	$\sim 589 \times 10^{-9}$
acima de 10000	branco	n $^{\circ}$ infinito	n $^{\circ}$ infinito

Dentro de certa faixa de temperatura pode ocorrer a predominância da emissão de uma cor, porém outras cores podem estar sendo emitidas em menor proporção.

Nosso olho detecta comprimentos de onda na faixa do visível e a cor que enxergamos nos objetos, em geral, é uma mistura de alguns desses comprimentos de onda. O branco, por exemplo, é uma mistura de todos eles.

Podemos fazer uma simulação para observar a cor da radiação emitida por um [corpo negro](#) conforme a temperatura.

No quadro da simulação aparecem do lado esquerdo, três círculos com as chamadas "cores primárias de luz": vermelho, verde e azul, que correspondem às três regiões básicas do espectro da luz visível. No círculo maior (Appearance), podemos visualizar a cor da radiação, conforme a temperatura e, abaixo dele, o valor da temperatura na escala kelvin.

O gráfico, no lado direito, possui, no eixo das ordenadas (eixo y), a densidade de energia da radiação e, no eixo das abscissas (eixo x), o comprimento de onda correspondente o que permite fazer uma análise do espectro da radiação emitida.

Na parte inferior tem um cursor onde podemos variar o valor da temperatura com o *mouse*, e um quadro onde podemos digitar um valor diretamente.

Siga o seguinte roteiro:

- colocar no quadro de temperatura o valor 1500, tecla "enter";
- analisar o gráfico do espectro da radiação;
- verificar o valor do comprimento de onda para a intensidade máxima da densidade de energia, clicar no pico da curva espectral;
- verificar a cor correspondente no círculo Appearance;
- clicar no botão "2000 kelvin";
- comparar a cor e o gráfico com o valor de 1500K;

Pergunta orientadora:

- quais as diferenças que percebes?

- utilizar o cursor até atingir o valor de 4000K;
- analisar o gráfico do espectro da radiação;
- verificar a cor correspondente no círculo Appearance;
- clicar no botão "5000 kelvins";
- comparar a cor e o gráfico com o valor de 4000K;

Pergunta orientadora:

- quais as diferenças no espectro e na cor nesta variação de temperatura de 1000K?

- clicar no botão "Temperatura do Sol";
- analisar o gráfico do espectro da radiação;
- verificar o valor do comprimento de onda para a intensidade máxima da densidade de energia, clicar no pico da curva espectral;
- verificar a cor correspondente no círculo Appearance;

- comparar estes resultados com o valor de 1473K que é o valor mínimo da temperatura do filamento de uma lâmpada incandescente comum.

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se o estudante:

- realizar as instruções da atividade disponibilizada no AVA;
- dominar as ferramentas de simulação para executar a aplicação tecnológica;
- compreender os principais conceitos através de todo o processo interativo com a pesquisa científica;
- publicar os resultados obtidos na pesquisa científica no AVA

Obs: esta atividade pode ser substituída pelo uso de vídeos sobre o funcionamento de um forno microondas. A escolha do vídeo fica a critério do estudante, desde que facilite a sua compreensão sobre radiação, ou seja, ondas eletromagnéticas.

3.7 ATIVIDADE 7

TÍTULO: TRANSMISSÃO DE CALOR E SUAS FORMAS DE PROPAGAÇÃO

Objetivo:

- Caracterizar as transferências de calor e suas formas de propagação: condução, convecção e irradiação.

7ª AULA [data]- Organização do Conhecimento

Título: Transmissão de Calor e suas formas de propagação.

Atividade de aprendizagem:

Relatório em equipes

Objetivo:

- Caracterizar as transferências de calor e suas formas de propagação: condução, convecção e irradiação.

- Publicar no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.

Orientações para o professor:

- Solicitar às equipes que elaborem um relatório em equipes com os dados da pesquisa e relacione os mesmos aos conceitos físicos sobre as formas de transmissão de calor e ao contexto de seu cotidiano.

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se o estudante:

- realizar as instruções da atividade disponibilizada no AVA;
- dominar as ferramentas para executar a aplicação tecnológica;
- compreender os principais conceitos através do manuseio dos simuladores;
- produzir um relatório sobre as formas de propagação do calor e a importância do uso do simulador, como ferramenta, para realizar a atividade;
- publicar os resultados obtidos no AVA

3.8 ATIVIDADE 8

TÍTULO: REVISÃO DE CONCEITOS

Objetivos: Revisar os conceitos trabalhados; Elaborar um infográfico sobre os conceitos de Condutividade Térmica trabalhados nas aulas e publicar no AVA.

8ª AULA [data]- Aplicação do Conhecimento

Título: Revisão de conceitos

Atividade de aprendizagem:

Elaborar um infográfico com as TIC.

Objetivo:

- Revisar os conceitos trabalhados.
- Elaborar um infográfico sobre os conceitos de Condutividade Térmica trabalhados nas aulas.
- Publicar no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.

Orientações para o professor:

Solicitar às equipes que acessem artigos sobre a composição Química do plástico, do vidro e do alumínio.

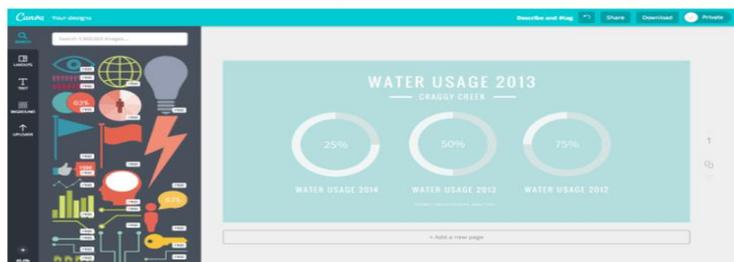
- elaborar um infográfico

Para elaborar o infográfico procure alguns sites gratuitos como "CANVAS".

O Editor de infográfico CANVAS é um exemplo que pode ser usado para esta atividade, ele é on-line e gratuito e permite que a atividade seja disponibilizada em um site. Mas você poderá utilizar outro de sua preferência. O site é classificado como seguro e está disponível na seguinte página: <https://goo.gl/kRwaBt>.

Figura 12 - Imagem do editor de infográficos Canva.

Qualquer pessoa pode criar infográficos lindos com o editor do Canva.



Fonte disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/infografico/

O site é auto instrutivo basta seguir os passos e usar sua criatividade.

Figura 13 - Interface passo a passo Canva.

5 passos simples para criar o seu próprio infográfico

- 1 Registre-se no Canva e comece a criar o seu próprio design de infográfico.
- 2 Selecione seu layout preferido da nossa biblioteca de templates profissionais
- 3 Faça upload das suas fotos ou escolha entre mais de 1 milhão de imagens profissionais.
- 4 Edite suas imagens, adicione filtros e edite o texto.
- 5 Salve e compartilhe.

Fonte disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/infografico/

Você poderá personalizar seu infográfico de acordo com os conceitos estudados em "Condutividade Térmica". Você poderá seguir as orientações do site ou personalizar utilizando o seu banco de dados, vai depender da sua criatividade. Verifique se o "Template" selecionado para desenvolver o infográfico é gratuito.

Você poderá consultar ainda o infográfico disponível no endereço: <https://goo.gl/F2bQQX> como mais uma opção.

Avaliação:

Será considerada uma participação satisfatória se o estudante:

- realizar as instruções da atividade disponibilizada no AVA;
- dominar as ferramentas para executar a aplicação tecnológica;

- compreender os principais conceitos através de todo o processo interativo com a pesquisa científica;
- produzir um infográfico relacionando os conceitos físicos sobre calorimetria
- publicar os resultados no AVA

3.9 ATIVIDADE 9

TÍTULO: PÓS- TESTE

Objetivo: Verificar as contribuições do material didático na compreensão dos tópicos de Condutividade Térmica trabalhados.

9ª AULA [data]- Aplicação do Conhecimento

Título: Pós- teste

Atividade de aprendizagem:

Questionário on-line.

Objetivo:

-Verificar as contribuições do material didático na compreensão dos tópicos de Condutividade Térmica trabalhados.

- Publicar no AVA.

Recursos:

- Computador e acesso à Internet.

- Realizar o questionário on-line.

Orientações para o professor:

Solicitar aos estudantes do segundo ano do Curso Normal:

- acessar o AVA;

- realizar a leitura do questionário;

- responder de forma individual e;

- postar no AVA entender o conceito de Equilíbrio Térmico;

Avaliação:

Será considerada uma avaliação satisfatória se os estudantes tiverem demonstrado através dos resultados do pré-teste e pós teste uma construção de aprendizagem de forma significativa.

4 DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM (UA)

A seguir descreve-se sucintamente o desenvolvimento das atividades propostas na UA junto ao um grupo de estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual da região noroeste do Rio Grande do Sul.

Atividade [1] – Atividade Experimental e Pré-teste.

- **Integrar o grupo com Café Térmico e verificar os conhecimentos prévios dos estudantes e apresentar uma proposta de aplicação de Condutividade Térmica.**

No início da atividade proposta foi realizada a apresentação da docente e dos estudantes. Em seguida os estudantes participaram de um "Café Térmico" como primeira Atividade Experimental (AEx) de sondagem de conhecimento sobre os principais conceitos relevantes sobre Condutividade Térmica. Nesta atividade os estudantes foram divididos em três equipes de trabalho, cada equipe recebeu um tipo de material para servir a bebida (suco, café ou chá). Os materiais selecionados para a percepção da condução do Calor escolhidos para análise foram: o alumínio, o vidro e o plástico. Na sequência foi aplicado um questionário pré-teste para detectar os conhecimentos prévios dos estudantes. O questionário foi disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para que cada aluno pudesse responder fazendo uso da TIC.

Atividade [2] - Atividade Experimental.

- **Verificar o ponto de ebulição da água.**

Nessa atividade foi realizada uma atividade experimental no Laboratório de Ciências. Para esse experimento cada equipe seguiu as orientações que foram postadas no AVA. Os materiais foram separados pela professora no laboratório e cada equipe deu início às atividades e anotações para posterior discussão na equipe e depois no grande grupo. Posteriormente, os estudantes organizados em grupos por microrregiões realizaram a atividade de verificação do ponto de ebulição da água em suas cidades, com o objetivo de analisar se o ponto de ebulição difere de um local para outro e se essa diferença é relevante no contexto da pesquisa.

Atividade [3] – Pesquisa Científica.

- **Relacionar pressão atmosférica, altitude e ponto de ebulição da água e noções de Temperatura.**

Nessa atividade foi proposta uma atividade de pesquisa científica em sites confiáveis sobre a altitude das capitais dos Estados, dos municípios do grande Santa Rosa e das capitais dos países que fazem divisa com o RS. Esta atividade teve como objetivo estabelecer a relação existente entre altitude, temperatura, pressão atmosférica e ponto de ebulição da água e inferir e analisar o conceito de temperatura a partir da análise dos dados coletados.

Atividade [4] – Pesquisa Científica.

- **Verificar em sites meteorológicos os conceitos que envolvem o tema Condutividade Térmica como: Calor, transferência de energia e relacionar os fenômenos meteorológicos com os fatos naturais que acontecem na vida diária.**

Nessa atividade foi proposto para os estudantes, uma pesquisa em sites meteorológicos, no qual foi analisado como acontecem os fenômenos que fazem parte da vida diária das pessoas, tais como formação de nuvens, etc. Relacionou-se com os conceitos físicos, observados através da literatura disponibilizada e confrontou-se com as situações de convivência no dia a dia vivenciados pelos estudantes. As equipes, ainda, realizaram a pesquisa dos conceitos que envolvem a disciplina de Física e selecionaram os conceitos, relativos ao tema Condutividade Térmica.

Atividade [5] – Pesquisa Científica.

- **Conceituar Equilíbrio Térmico e identificar materiais bons e maus condutores de Calor.**

Nessa atividade os estudantes, cada um em sua equipe, realizaram a pesquisa sobre um tipo de material (plástico, vidro e alumínio), utilizados na Atividade Experimental na primeira aula deste trabalho. A pesquisa envolveu composição química dos materiais e a análise por parte das equipes quanto à condutividade do Calor e do frio, e a relação existente entre os conceitos em estudo sobre Calorimetria.

Atividade [6] - Objeto de Aprendizagem - Simulação e Vídeo

- **Evidenciar o estado vibratório das moléculas**

Nessa atividade cada equipe realizou a simulação sobre as formas de propagação do Calor. Os estudantes receberam as orientações no AVA, o qual continha um roteiro de acesso as simulações realizadas e também orientações de observação durante a realização da atividade.

Atividade [7] – Elaborar relatório utilizando TIC

- **Caracterizar os mecanismos de propagação do Calor**

Para a execução dessa atividade foi proposto às equipes que elaborassem um relatório sobre as formas de propagação de Calor. A atividade envolveu todo o trabalho, isto é, todas as aulas, realizadas até o momento. Cada equipe relatou os principais conceitos encontrados e as formas de propagação do Calor. O desafio nesta etapa foi o "envolvimento com a TIC", e o saber fazer um relatório de forma clara, autônoma e criativa.

Atividade [8] – Elaborar Infográfico utilizando TIC.

- **Revisar os conceitos trabalhados durante as aulas sobre Condutividade Térmica.**

Inicialmente foi proposto aos estudantes que elaborassem um infográfico contendo os conceitos trabalhados ao longo das oito aulas. A proposta de trabalho foi de elaborar um infográfico por equipe, porém os alunos sugeriram que fosse de forma individual, ou no máximo em dupla, porque cada um queria fazer o seu próprio infográfico.

Atividade [9] – Questionário (pós-teste).

- **Verificar as contribuições do material didático na compreensão dos tópicos de Condutividade térmica trabalhados na UA.**

Os estudantes responderam o questionário pós-teste para verificar a compreensão quanto aos conceitos trabalhados e publicados no AVA.

5 SUGESTÕES AO PROFESSOR

As atividades foram elaboradas para aplicação em espaço formal (escola) e não formal (em casa). No entanto, o professor tem autonomia para escolher um local apropriado para levar os seus alunos, dentro ou fora da escola, desde que tenha disponível para o trabalho com o uso de computadores, celulares, internet entre outros dispositivos eletrônicos móveis

Quando a escola não disponibilizar dos recursos, o professor poderá solicitar que os alunos tragam os seus aparelhos eletrônicos ou realizem a distância, isto é, de forma informal.

As atividades podem ser desenvolvidas em equipes, essa forma de trabalho proporciona aos estudantes a resolução de um objetivo em comum, proporciona ainda a discussão e a formulação de hipóteses para alcançar o objetivo proposto pela atividade e assim desenvolver a aprendizagem de forma significativa.

As atividades que envolvem experimentos podem ser desenvolvidas no laboratório da escola, se a escola não disponibilizar de um laboratório, o professor poderá providenciar os materiais e selecionar na escola um espaço adequado para o desenvolvimento da atividade experimental (AEx).

O Laboratório de Informática é o local indicado para desenvolver as atividades que envolvem Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), os estudantes podem ser divididos em equipes de trabalho para que facilite e possibilite as discussões acerca do tema trabalhado e também como uma forma de auxiliar aquele estudante que não domina a ferramenta utilizada. Se a escola não disponibilizar de espaço informatizado, o professor poderá solicitar aos estudantes que as atividades sejam desenvolvidas utilizando aparelhos móveis como: celular, tablet, entre outros. O uso do aparelho móvel pode ser utilizado em sala de aula, após a autorização deste no espaço escolar, se tiver internet. Caso o educandário não disponha de internet para desenvolver a pesquisa científica, a mesma poderá ser solicitada para que seja realizada em espaços informais e deverá ser proporcionado em sala de aula o espaço para a discussão dos resultados de cada uma das atividades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de atividades desenvolvidas na Unidade de Aprendizagem (UA), deste Produto Educacional, visou responder ao problema de investigação *“Quais as contribuições de uma Unidade de Aprendizagem utilizando a Tecnologia da Informação e de Comunicação (TIC) e da experimentação no Ensino de Condutividade Térmica, para estudantes do Curso Normal?”*

As atividades de ensino, propostas nesse trabalho, objetivam ser um material potencialmente significativo para a construção de conhecimentos acerca do tema “Condutividade Térmica” para professores de Ciências e Física, em formação inicial.

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e Atividades Experimentais (AEx), mostrou-se adequado para construir os significados do tema proposto, pois ambos são recursos didáticos que permitem a construção significativa do conhecimento por parte dos estudantes. Além disso, o uso combinado das TIC e AEx, em espaços formais e não formais, permite o desenvolvimento de uma aprendizagem com significado e, conseqüentemente, entende-se ser mais duradoura na memória cognitiva dos estudantes, pois alia a teoria estudada em aula com a prática cotidiana.

A Unidade de Aprendizagem (UA), proposta nesse Produto Educacional, faz uso de vídeos, softwares, links, simuladores, gráficos, infográficos, entre outros e poderá auxiliar os professores no ensino de Condutividade Térmica, pois, usa as ferramentas tecnológicas e experimentais como recurso metodológico potencializador da aprendizagem significativa dos conceitos Físicos envolvidos nas situações propostas, destacando as potencialidades didático-pedagógicas.

Espera-se que os professores de Ciências e Física, que desejem priorizar atividades de ensino que façam sentido e que gerem significado dos conceitos de Condutividade Térmica para os estudantes, tanto em espaços formais quanto não formais, façam uso desse produto.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura Del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

_____; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamerica, 1980.

AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

CARLOS MAGNO A. TORRES. *et al.* **Física Ciência e Tecnologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2016.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

FERNADES, J. L. F. **Medição da Condutibilidade Térmica**. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro. 2016. Disponível em: [Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro](#) Consultado em 15/02/2018.

GONÇALVES, L. Textos, animações e vídeos para o ensino-aprendizagem de Física térmica no ensino médio: in **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.1(1), pp. 33-42, 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/pS9zNK> ou <http://if.ufmt.br/eenci/>>.

HEWITT. P. G. **Física Conceitual**. V. Único. 9ª ed. Porto Alegre: editora Artmed S.A. 2009.

YAMAMOTO KAZUHITO, *et al.* **Física para o Ensino Médio**, vol 2. 3ª Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M.A. & MASINI, E.A.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2006.

SCHONS, D.A.K. **Formação de Conceitos sobre Condutividade Térmica no Curso Normal: uma contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação e Atividades Experimentais**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria. 2018.

VILLAS BÔAS, N. *et al.* **Física**, vol 2. 3ª ed. Editora Saraiva, 2016.