

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO**  
**DE RADIAÇÃO SOLAR: ENTENDIMENTOS E PROPOSIÇÕES**

**Amanda Cristina Mendes**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientador: Dr. Milton Antônio Auth

**UBERLÂNDIA-MG**

**2023**



Pós-Graduação em Ensino  
de Ciências e Matemática



AMANDA CRISTINA MENDES  
MILTON ANTÔNIO AUTH

## Sequência Didática

# DEFASAGEM DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO ESCOLAR: ENTENDIMENTOS E PROPOSIÇÕES

“Radiação solar e implicações na  
vida humana”

# Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> -Imagens do desenho abordando o Sol como fonte de energia luminosa e térmica.....                              | 13 |
| <b>Figura 2</b> - Imagens do vídeo abordando as diferenças entre clima e tempo entre as diferentes superfícies terrestres..... | 16 |
| <b>Figura 3</b> - Processo do experimento.....   | 21 |
| <b>Figura 4</b> - Imagens da cartilha sobre raios ultravioletas (UV).....  | 26 |
| <b>Figura 5</b> - Imagens do vídeo sobre luz ultravioleta.....   | 27 |
| <b>Figura 6</b> - Imagens do vídeo sobre índice UV.....  | 28 |
| <b>Figura 8</b> - Imagens do desenho animado.....  | 31 |
| <b>Figura 9</b> - Imagens do desenho animado do porquê usar o protetor solar.....  | 32 |

# Lista de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> - Classificação do material mais quente para o mais frio..... | 21 |
| <b>Tabela 2</b> - Corpos (preto/branco) expostos ao sol.....                  | 21 |
| <b>Tabela 3</b> - Corpos (preto/branco) após exposição ao sol.....            | 22 |

# Sumário

|   |    |
|---|----|
| Apresentação  |    |
| O uso de Sequências Didáticas no ensino de ciências .....                                 | 7  |
| Sequência Didática .....  | 10 |
| Sequência Didática: Aula 1 – O sol: fonte de energia luminosa e térmica .....             | 11 |
| Sequência Didática: Aula 2 – Distribuição da radiação solar incidente sobre a terra ..... | 15 |
| Sequência Didática: Aula 3 – Radiação solar em objetos e diferentes superfícies .....     | 18 |
| Sequência Didática: Aula 4 – Ação da radiação na pele humana .....                        | 24 |
| Sequência Didática: Aula 5 – Materiais com proteção UV .....                              | 30 |
| Quem somos .....  | 34 |
| Referências .....   | 34 |

## Apresentação

### *Olá Professor (a)!*

O Ensino de Ciências da Natureza tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais, considerando as inúmeras mudanças nas propostas pedagógicas, que ocorrem geralmente em períodos de transição governamental e refletem diretamente nas salas de aulas e nas metodologias de ensino desenvolvidas pelos professores.

Diante do exposto, uma das formas de se trabalhar com o ensino de ciências é por meio de Sequências Didáticas (SD) que deem condições ao aluno de vivenciar o saber científico, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las, de forma a lhe possibilitar condições de elaboração do conhecimento escolar (PCN – Ciências Naturais, 1998). De acordo com Dolz, Noverraz e Schneuwly, sequência didática é “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”. (2004, p. 82).

Como proposta, a Sequência Didática (SD) aqui apresentada busca servir como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Radiação Solar, em especial em sua interação com algumas disciplinas e de sua interferência na saúde do homem. Apresentamos, além de indicações de atividades, um conteúdo organizado, com uma breve explanação sobre a temática a ser abordada, suficiente para trabalhar, ao menos, uma introdução do tema em sala de aula.

A proposta é direcionada a alunos da educação básica, compreendidos entre Ensino Fundamental II e Ensino Médio, considerando o conteúdo programático de cada série e seus pré-requisitos. Logo, está estruturada nos Três Momentos Pedagógicos (TMP), propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), constituindo-se em três momentos: a Problematização Inicial (P), a Organização do Conhecimento (OC) e a Aplicação do Conhecimento (AC).

## Apresentação

O material é formado por uma apresentação da situação, nela retratada a “Descrição da sequência didática”, e cinco módulos, sendo o primeiro a produção inicial e o último a produção final. O primeiro módulo e/ou produção inicial é composto por duas aulas de 50 minutos cada e tem como tema “O Sol como fonte de energia luminosa e energia térmica”; o segundo e o terceiro possuem duas e três aulas, respectivamente, de 50 minutos cada, abordando os temas subsequentes “Distribuição da radiação solar incidente sobre a terra” e “Radiação solar em objetos e diferentes superfícies”; já o quarto é composto por uma aula de 50 minutos, e aborda a “Ação da radiação solar na pele humana”; o quinto e último módulo e/ou produção final, tal como o quarto, possui uma aula de 50 minutos e trabalha a importância do uso de protetor solar e outras formas de proteção a partir do tema “Materiais com proteção UV”.

O conteúdo apresenta orientações acerca das possibilidades e/ou maneiras de trabalhar o material com os alunos, podendo ser adaptado de acordo com o contexto educacional no qual o processo educacional é realizado, tendo como objetivo a inclusão social de alunos, em especial os que apresentam defasagem e/ou dificuldades de aprendizagem, por meio de atividades pautadas na interdisciplinaridade com aporte das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

*Boa Leitura!*



## O uso de seqüências didáticas no ensino de ciências

O termo Sequência Didática (SD), enquanto conjunto de atividades planejadas e interligadas para o ensino de um determinado conteúdo, teve sua origem na França, em meados da década de 1980. As Sequências Didática começaram a ser trabalhada no Brasil a partir da década de 1990, por meio da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Tanto na França quanto no Brasil, o uso da SD teve seu início a partir do idioma materno, ou seja, a partir da primeira língua que a criança aprende, passando a ser utilizada em diferentes áreas do conhecimento (OLIVEIRA, 2013).

Conforme Zabala, a Sequência Didática pode ser definida como: “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”. (1998, p. 18).

Portanto, o uso das Sequências Didáticas no ensino de Ciências da Natureza permite a identificação e a caracterização preliminar da forma de ensinar, afastando a concepção de serem apenas um tipo de tarefa. Logo, devem ser consideradas como estratégia de ensino-aprendizagem para se trabalhar diferentes atividades acompanhadas de problemas, situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, levando assim à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu próprio conhecimento.

*[...] são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma seqüência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As seqüências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir (ZABALA, 1998, p. 20).*



## O uso de sequências didáticas no ensino de ciências

De acordo com Chassot (2003), ensinar Ciências é uma forma de motivar os alunos a se tornarem pessoas críticas e reflexivas, resultando em agentes de transformação para atuarem, de maneira efetiva, sobre a realidade que vivenciam. Para isto é necessário um conjunto de atividades que visam uma verdadeira apropriação dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades e capacidades de compreensão (LIBÂNEO, 1994).

A Sequência Didática aqui proposta é composta por um “conjunto de atividades”, baseada em uma sistematização ativa da aprendizagem, aproxima-se da dinâmica de ensino a partir da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (TMP).

Os Três Momentos Pedagógicos (TMP) consistem em uma metodologia baseada no diálogo e na problematização a partir do contexto do aluno, de modo a introduzir os conteúdos como uma necessidade, e não como obrigatoriedade. Para tanto, parte-se de assuntos comuns que despertam a curiosidade e estes são transformados em temáticas.



## O uso de sequências didáticas no ensino de ciências

Os Três Momentos Pedagógicos estão assim estruturados:

### *Problematização Inicial*

São apresentadas questões ou situações reais, conhecidas pelos alunos, que estão envolvidas nos temas.

Neste momento pedagógico, os alunos são instigados e desafiados a expressarem as suas ideias e pensamentos sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo suas opiniões e os confrontando com reflexões das situações propostas, promovendo, assim, a percepção quanto à importância de aprender novos conhecimentos sobre o tema;

### *Organização do Conhecimento*

Neste momento o professor orienta o estudo dos conhecimentos científicos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial que são estudados. Ele deve atuar como mediador no processo de aprendizagem junto aos alunos, propondo meios e entendimentos para organizar o conhecimento, o conteúdo e a relação com a problematização inicial;

### *Aplicação do Conhecimento*

Destina-se a abordar e internalizar sistematicamente o conhecimento adquirido pelo aluno, para analisar e interpretar a problematização inicial e outras situações que possam surgir a partir desta discussão.



## Sequência Didática

*Professor (a) ...*

Esta seção constitui-se da Sequência Didática (SD), tendo como conteúdo específico a Radiação Solar, com temas relacionados às radiações, em particular as radiações solares do tipo ultravioleta (UV), suas interferências na saúde das pessoas, incluindo os riscos, benefícios e cuidados que devem ser tomados para proteção contra os riscos relacionados à exposição a esse tipo de radiação, além das tecnologias envolvidas.

**Sequência Didática****Aula 1****O Sol: fonte de energia luminosa e térmica****Conteúdo a ser abordado**

Nesta aula apresentamos o “Sol” como fonte de energia luminosa e energia térmica e mostramos a sua importância para a vida na Terra. Abordamos também sua contribuição na manutenção da saúde humana.

**Duração**

2 aulas de 50 minutos cada.

**Objetivos**

Identificar as ideias e conhecimentos prévios dos alunos de modo que eles sejam capazes de apresentar seus conhecimentos e dúvidas por meio de um questionário e de debates, aprimorando seus conhecimentos sobre o tema discutido.

**Turma/Série**

9º Ano (Ensino Fundamental), 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano (Ensino Médio).

**Materiais necessários**

Projeter multimídia, caixa de som, lousa e pincel.

**Desenvolvimento**

Apresentação da proposta didática e registros; realizar a problematização da sequência didática; fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.

### **Problematização Inicial**

- **Questionário**

O questionário é composto por 8 (oito) questões objetivas e dissertativas, com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos alunos com relação à radiação e proteção solar.

- **Vamos falar sobre o Sol?**

Responda às seguintes questões:

- O que seria de nós, seres humanos, sem a luz do Sol?
- Quanto longe de nós está o Sol?
- Como o Sol produz sua energia?



Como acessar o questionário

#### **Professor(a)**

Para dar início a esta aula sugere-se organizar as cadeiras em um semicírculo, de forma com que todos os alunos estejam de frente para os demais colegas. A seguir, o professor pode expor o tema que será estudado a partir das perguntas acima, a fim analisar o conhecimento que eles têm, tanto científico quanto de senso comum, sobre a temática. Anote no quadro as respostas que forem dadas pelos alunos de modo a utilizá-las para a construção dos conceitos. Com esta questão inicial, deve-se fazer uma rápida discussão sobre o Sol e a sua importância à vida, identificando o conhecimento prévio dos alunos, proporcionando um ambiente propício para o despertar do interesse pelo tema, fazendo com que participem ativamente da aula.

### **Organização do Conhecimento**

- **Desenho/Vídeo de Introdução à energia luminosa e energia térmica**

Assista ao desenho animado, vídeo de número 1, intitulado “George aprende sobre o Sol”, com duração de 3min55s. Esse vídeo apresenta o Sol como fonte de luz e calor e as formas de energia térmica e luminosa em nosso cotidiano. A Figura 1 mostra imagens apresentadas no desenho.



Como acessar o vídeo

**Figura 1** - Imagens do desenho abordando o Sol como fonte de energia luminosa e térmica



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora.<sup>11</sup>

A exibição do desenho tem como objetivo dar início à apresentação do tema, além de despertar o interesse do aluno para o assunto, já que este recurso explora a importância do Sol como fonte de energia.

### Professor(a)

Após a exibição, gerar uma discussão com os alunos sobre o que viram no vídeo e o que foi anotado no quadro na primeira etapa, ressaltando a importância do Sol como uma estrela gasosa luminosa e fonte de energia, quais são os tipos energias e se eles já as conheciam. A partir deste diálogo, o professor inicia a explicação teórica sobre como o Sol produz energia luminosa e térmica e passa a emitir radiação sob a forma de luz e calor. Posteriormente, o professor pode iniciar a abordagem teórica sobre o conteúdo de “Radiação Solar”.

<sup>11</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BjBydYXeMps>>. Acesso em: 30 de jun. 2023.

### **Aplicação/Contextualização do Conhecimento**

Avaliação: Retornar às considerações iniciais que os alunos possuíam a respeito do tema de modo a reafirmar o que estava correto e revisar os conceitos inadequados. A avaliação nesse primeiro momento deverá ser dada a partir da participação dos alunos, mediante as discussões acerca do tema trabalhado, visto que o objetivo desse primeiro módulo é o de se criar um vínculo com os alunos e observar se eles conseguem relacionar o vídeo com a temática da aula e ligar as informações que já possuem, bem como a visão crítica sobre o tema.

**Sequência Didática****Aula 2****Distribuição da radiação Solar incidente sobre a Terra****Conteúdo a ser abordado**

Nesta aula trabalharemos a radiação solar incidindo em diferentes superfícies da Terra e seus efeitos.

**Duração**

2 aulas de 50 minutos cada.

**Objetivos**

Ampliar os conhecimentos sobre o Sol; observar, através de um simulador, o funcionamento do sistema solar; compreender como a radiação solar incide sobre a Terra; reconhecer fatores que influenciam nas diferenças de temperatura e de climas no planeta.

**Turma/Série**

9º Ano (Ensino Fundamental), 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano (Ensino Médio).

**Materiais necessários**

Projektor multimídia, caixa de som, lousa e pincéis.

**Desenvolvimento**

Neste módulo, vamos estudar a Radiação Solar, a partir de vídeos e atividades sobre a radiação solar, seus efeitos sobre a camada terrestre.

- **O que você sabe sobre Radiação Solar?**

Sobre o assunto, discuta:

- A Terra recebe a mesma quantidade de radiação solar em toda a sua superfície?
- Todas as áreas do planeta recebem a mesma quantidade de energia térmica?

- **Vídeo sobre iluminação, calor, tempo e clima a partir dos raios solares.**

Para dar início a esta aula, vamos assistir ao vídeo 2 “O clima para crianças – Os tipos de clima”, com duração de 5min16s. Trata-se de um vídeo educativo para crianças que discute as diferenças entre clima e tempo, os diferentes tipos de clima que existem no mundo.



**Figura 2** - Imagens do vídeo abordando as diferenças entre clima e tempo entre as diferentes superfícies terrestres



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jfAyrWl47cc>>. Acesso em: 30 de jun. 2023.

A apresentação do vídeo e, posteriormente, das perguntas permite fazer a ligação entre o módulo 1 e o módulo 2, ao trabalhar a produção de calor a partir dos raios solares, que, conseqüentemente, determinam a iluminação e as temperaturas elevadas (quente) e as baixas (frio) na Terra. Portanto, o Sol é responsável pela iluminação e pelas diferentes temperaturas na Terra.

### **Organização do Conhecimento**

#### **Professor(a)**

O professor pode iniciar a aula lembrando os conceitos trabalhados na aula anterior de modo a sanar as dúvidas relacionadas à aula passada e relacionar ao novo conteúdo. Posteriormente, apresenta-se o vídeo 2 e abre-se um novo diálogo sobre as informações apresentadas no vídeo utilizando as perguntas acima. É importante a discussão destas respostas, para gerar uma interação entre a turma e fazer com que os alunos entendam o que é “Radiação Solar” e que ela não é distribuída igualmente pela superfície terrestre, ou seja, em uma dada região do planeta ou períodos do ano a iluminação ocorre de maneiras diferentes e as temperaturas podem ser mais elevadas ou mais baixas do que em outras. Finalize discutindo, mesmo que brevemente, os modelos Geocêntrico/Heliocêntrico e apresentando os conceitos de rotação e translação a partir da distribuição desigual da radiação Solar. Aconselha-se ao professor apresentar os conceitos através da utilização do simulador Solar System Scope, onde se é possível visualizar de forma mais rica os movimentos da Terra.

### **Aplicação/Contextualização do Conhecimento**

Atividade 1: Solicite que os alunos realizem, individualmente, uma pesquisa por escrito, em folha separada a ser entregue, sobre como ocorre o movimento de rotação e o movimento de translação e como esses movimentos influenciam o cotidiano das pessoas, contemplando e relacionando a pesquisa com o que foi discutido em sala de aula. A avaliação nesse momento ocorrerá a partir da entrega das pesquisas e da participação dos alunos mediante as discussões acerca do tema e das pesquisas entregues.

**Sequência Didática****Aula 3****Radiação solar em objetos e diferentes superfícies****Conteúdo a ser abordado**

Nesta aula trabalharemos como é produzida a cor de um objeto, os efeitos da incidência da radiação solar em objetos de cor clara e escura de acordo com o grau de aquecimento e de reflexão da luz.

**Duração**

3 aulas de 50 minutos cada.

**Objetivos**

Comparar o efeito da radiação solar e do aquecimento em diferentes tipos de objetos e superfícies.

**Turma/Série**

9º Ano (Ensino Fundamental), 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano (Ensino Médio).

**Materiais necessários**

Lápis, folha A4, corpos/garrafas, termômetros, cronômetro, areia, terra de jardim, colher de madeira e colher de metal.

**Desenvolvimento**

Neste módulo trabalharemos por meio de atividades experimentais a investigação científica a partir do aquecimento de diferentes materiais.

### Problematização Inicial

- **Radiação em diferentes materiais.**

Antes de iniciar o estudo desse assunto, discuta com os alunos as perguntas abaixo:

- Você conhece exemplos de interação da radiação solar/raios solares com materiais e/ou objetos e/ou superfícies (exemplos: areia, terra de jardim, colher de madeira e colher de pau)?
- As cores claras absorvem mais ou refletem mais a energia luminosa do Sol?
- E as cores escuras, refletem mais ou absorvem melhor a energia luminosa do Sol?
- Que outros materiais refletem a luz do Sol?
- Existe material mais frio e mais quente?
- Quando expostos à radiação solar/raios solares, todos os materiais esquentam?
- Você já percebeu, ou ouvir falar, que pessoas numa praia sofreram alguma queimadura pela radiação solar, mesmo estando, a maior parte do tempo, sob um guarda-sol? Por que isso ocorre?

#### **Professor(a)**

O professor pode iniciar a aula fazendo oralmente os questionamentos acima de maneira a aguçar a curiosidade dos alunos e introduzir para a percepção da relação entre absorção do calor de uma fonte de energia luminosa e as cores das superfícies. Para melhor entendimento dos conceitos, o professor deve realizar o experimento abaixo com os alunos a fim de trabalhar a investigação

## Organização do Conhecimento



*Atividade:* Colocando a mão na massa (experimento).

*Objetivo da atividade:* Deixar corpos expostos ao Sol e avaliar qual cor (branco/preto) recebe mais calor e o aquecimento dos objetos, concluindo sobre os materiais que aquecem mais rapidamente.

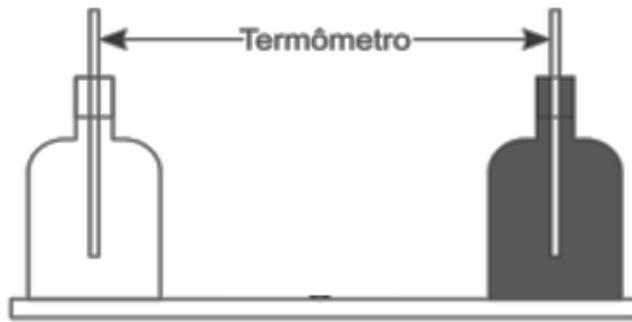
*Materiais para atividade:*

- dois corpos (preto e branco) e/ou duas latinhas de alumínio, uma pintada de branco e outra de preto;
- lâmpada incandescente (opcional);
- dois termômetros;
- cronômetro;
- areia;
- terra de jardim;
- colher de madeira;
- colher de metal.

*Procedimento para a atividade:*

Primeiro momento: Devem ser distribuídas areia, terra de jardim, uma colher de madeira e uma de metal para cada um dos grupos, que deverão expor tais materiais ao Sol. Em seguida, os alunos devem avaliar os objetos apontando do mais frio para o mais quente, nas duas situações: antes da exposição ao Sol e depois da exposição. As observações dos alunos devem ser anotadas na Tabela 1.

Segundo momento: Nesse momento, devem ser entregues a cada grupo dois corpos: um preto e um branco, dois termômetros e cronômetros (pode ser utilizado o do próprio celular). O experimento deve ser montado inserindo o termômetro em cada um dos recipientes, que deverão ser posicionados de forma que fiquem expostos ao Sol, conforme ilustra a Figura 3 abaixo.

**Figura 3** - Processo do experimento

Fonte: Imagem adaptada pela autora.<sup>13</sup>

Posicionados os corpos e os termômetros, deve-se coletar a temperatura em cada termômetro a cada 30 segundos, iniciando a primeira coleta com os corpos antes de serem expostos ao Sol, ou seja, em temperatura ambiente. Para marcar o tempo utiliza-se o cronômetro. Ao expor os corpos ao Sol, realizar a segunda coleta após 30 segundos e, na sequência, realizar mais cinco leituras a cada 30 segundos. Os valores devem ser anotados na Tabela 2. Após esta coleta, devem ser retirados os corpos da exposição ao Sol e as medidas de temperatura devem ser coletadas novamente a cada intervalo de 30 segundos, anotando seus valores na Tabela 3.

**Tabela 1** - Classificação do material mais quente para o mais frio

| Temperatura      | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>4</sub> |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nome do material |                |                |                |                |

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 2** – Corpos (preto/branco) expostos ao Sol

| TEMPERATURA (°C) | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Corpo Branco     |                |                |                |                |                |                |
| Corpo Preto      |                |                |                |                |                |                |

Fonte: Autoria própria.

<sup>13</sup> MARAFON, Fabiana. **Estudo do calor e da óptica geométrica: desenvolvimento de uma sequência didática envolvendo a construção de um fogão solar**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

**Tabela 3** – Corpos (preto/branco) após exposição ao Sol

| TEMPERATURA (°C) | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Corpo Branco     |                |                |                |                |                |                |
| Corpo Preto      |                |                |                |                |                |                |

Fonte: Autoria própria.

Avaliação/Atividade: Após realizado o experimento, em grupos, os alunos devem analisar/discutir os resultados das Tabelas acima e formular um texto comum explicativo, de pelo menos um parágrafo, para as perguntas abaixo.

- Quais os materiais (areia, terra de jardim, uma colher de madeira e uma de metal) que mais se aqueceram?
- Qual corpo (branco ou preto) se aquece mais rapidamente?
- Qual corpo (branco ou preto) se aquece e esfria mais depressa?
- Quais dos materiais e dos corpos transformam mais luz em calor?
- O que você acha que ocorre com a luz que incide no corpo preto?

Este módulo consiste em classificar os objetos quanto às suas cores, superfícies e quanto ao seu material, antes da exposição ao Sol e depois da exposição, a fim de trabalhar propriedades específicas dos materiais, como o calor específico e os fenômenos de reflexão e absorção da luz, de acordo com a cor do objeto.

Logo, deve-se chegar a conclusões como: quanto menor for o calor específico de um material, mais ele se aquecerá durante o experimento, ou seja, espera-se que os alunos apontem o metal e a areia como os materiais que mais esquentaram. Quanto aos corpos de cor branca e preta, temos que na reflexão os raios de luz chegam em uma superfície e são refletidos de volta ao meio. Já na absorção, os raios de luz atingem a superfície e são absorvidos. Isto posto, temos então na absorção a transformação de energia luminosa em energia térmica, logo, superfícies pretas absorvem os raios de luz e aquecem com mais facilidade.

### Aplicação/Contextualização do Conhecimento

#### **Professor(a)**

O professor também pode trabalhar situações do cotidiano dos alunos em relação ao aquecimento dos materiais pela luz Solar, por exemplo: “Vocês já sentaram em um banco da praça, que estava exposto ao Sol e este estava muito quente?”, “Vocês já pisaram sem calçado no asfalto e ele estava mais quente que o passeio?”, “Já perceberam que, na praia, a areia é mais quente que a água?”, etc.

Ao final o professor deve discutir as informações coletadas relacionando com as perguntas apresentadas inicialmente. Por meio das respostas apresentadas pelos estudantes, o professor deve iniciar o conteúdo de “Radiação Solar em objetos e diferentes superfícies”, ressaltando as propriedades de calor específico de materiais e os fenômenos de reflexão e absorção da radiação Solar.

**Sequência Didática****Aula 4****Ação da radiação solar na pele humana****Conteúdo a ser abordado**

Nesta aula trabalharemos os efeitos da radiação solar na pele humana, tais como, aquecimento, produção de suor, insolação, queimadura solar e bronzeamento.

**Duração**

01 aula de 50 minutos.

**Objetivos**

Compreender os cuidados necessários que se deve ter com a exposição ao Sol.

**Turma/Série**

9º Ano (Ensino Fundamental), 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano (Ensino Médio).

**Materiais necessários**

Projektor multimídia, caixa de som, lousa e pincel.

**Desenvolvimento**

Neste módulo trabalharemos, por meio de textos e vídeos, os conteúdos a serem estudados com o objetivo de, além de apresentar o tema ao aluno, despertar o seu interesse para o assunto. Ao final, esse recurso explora a presença e importância dos benefícios e malefícios da radiação solar e ultravioleta.

## Problematização Inicial

- **A Radiação solar**

Sobre o assunto discuta:

- Ao longo do dia, nós nos expomos muito à radiação solar?
- O que é radiação ultravioleta?
- A radiação ultravioleta compõe a radiação solar?
- A radiação ao longo do dia pode afetar a nossa saúde?
- Quais são os principais efeitos produzidos pela radiação na saúde humana?
- Você já ouviu falar e sabe o que é índice ultravioleta (IUV)?
- Quais os efeitos causados pelas radiações UVA e UVB?
- Por que usar o protetor solar?
- O que é Fator de Proteção solar (FPS)?
- Mesmo na sombra, é possível ficar com a pele “avermelhada” e até mesmo pegar um bronze?
- Podemos ficar bronzeados quando expostos ao Sol, mesmo estando debaixo de guarda-Sol e/ou usando camisa de manga longa?

- **Cartilha sobre a radiação solar**

Inicie esta etapa apresentando aos alunos a cartilha “Proteção Solar – sua pele merece esse cuidado”.



Figura 4 - Imagens da cartilha sobre raios ultravioletas (UV)



Fonte: Adaptado da cartilha pela autora.<sup>14</sup>

## Organização do Conhecimento

Inicialmente será realizada uma discussão acerca dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito da temática, na sequência se seguirá para a leitura dos textos presentes na cartilha da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sobre o que são raios UV (Radiação Ultravioleta), quem precisa ter cuidado com o Sol, como as pessoas podem se proteger do Sol, além dos riscos e benefícios que podem ser desencadeados à saúde humana pelos raios UV provenientes do Sol. Após a leitura dos textos, será realizada uma discussão sobre o assunto, momento no qual os alunos discorrerão sobre os entendimentos a que chegaram.

### ● Vídeo – Você já pensou como o Sol te vê?

Neste momento deve-se apresentar o vídeo 3, “How the sun sees you” – tradução: “Como o Sol te vê”, com duração de 03min06s. No vídeo, é apresentado como as pessoas ficam ao serem expostas à radiação ultravioleta e também se fala sobre o uso de óculos e protetor solar.



<sup>14</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yaw8DjsC2nk>>. Acesso em: 04 jan. 2022.



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora.<sup>15</sup>

- **Vídeo - Câncer de pele**

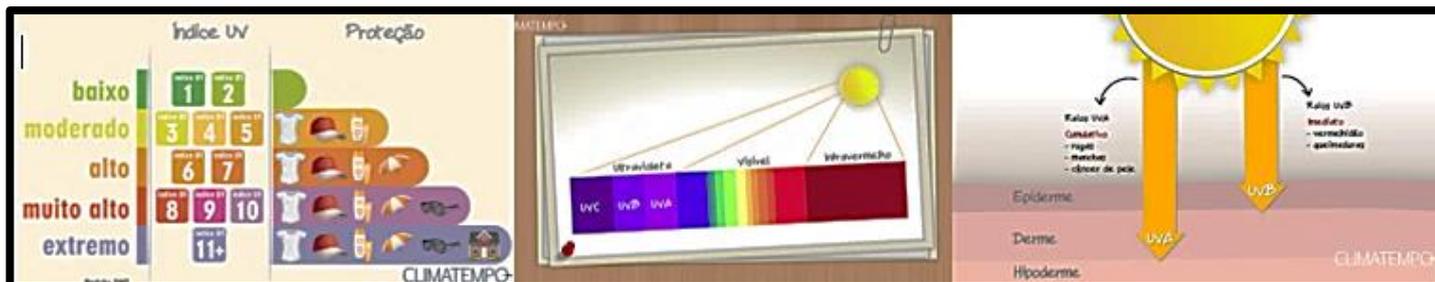
- Por fim, será apresentado o vídeo de número 4, “Explicando o Tempo - Índice UV”, com duração de 04min37s. O vídeo trata sobre o que é índice UV e como utilizá-lo para se proteger.



---

<sup>15</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=o9BqrSAHbTc>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

**Figura 6** - Imagens do vídeo sobre índice UV



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora.<sup>16</sup>

### Professor(a)

Com os textos e os vídeos o professor poderá apresentar as informações iniciais para início ao conteúdo “Radiações Ultravioletas”. O audiovisual permite discorrer sobre os tipos de radiação UV existentes na natureza, as características das radiações UVA e UVB, como faixa espectral (frequências e comprimento de onda), o que elas têm em comum, onde são produzidas e as intervenções dessas radiações nas diferentes camadas da pele, tais como efeitos benéficos (utilidade) e maléficos (perigos), além de identificar as radiações (UVA e UVB) que causam ardência, queimaduras, insolação, transpiração e bronzeamento. Ao longo da exibição dos vídeos o professor deve buscar responder as perguntas iniciais abrindo discussões que permitem o diálogo entre os alunos.

- **História em Quadrinhos (HQ)**

Esse momento é dedicado a trabalhar exclusivamente com o gênero textual história em quadrinhos. Por meio de uma aula expositiva dialogada, fazendo uso de slides, devem ser apresentadas as características do gênero textual, esclarecer dúvidas e investigar os conhecimentos que os alunos já possuem em relação às HQs. Deve-se abordar a função das HQs e os elementos que constituem esse gênero, assim como: a linguagem verbal (escrita) e a linguagem não-verbal (desenhos), os personagens (protagonistas e personagens secundários), os variados tipos de balões, a legenda e as onomatopeias.

<sup>16</sup> Disponível em: <<https://www.dailymotion.com/video/x1zpv99>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

**Professor(a)**

O professor pode trabalhar este momento em conjunto com a professor(a) de Português. Para finalizar deve se Solicitar aos alunos a confecção individual de histórias em quadrinhos, com a plataforma "Pixon", que abordem temas como a diferenças entre as radiações UVA e UVB, o índice UV, a utilização de protetores Solares e acessórios que diminuam os efeitos das radiações Solares, a radiação UV do Sol e os riscos à saúde humana, o que é Fator de Proteção Solar (FPS) e horários de maior e menor incidência das radiações. Caso haja o recurso o professor pode levar os alunos à sala de informática e apresentar a plataforma aos alunos e tirar as respectivas dúvidas. A produção de HQ como atividades permitirá identificar a aprendizagem dos estudantes em relação ao assunto abordado.

**Aplicação/Contextualização do Conhecimento**

A avaliação deve ocorrer de forma contínua e processual, ou seja, durante as aulas expositivas, e observar o envolvimento e a participação dos alunos, a partir da produção das HQs. As histórias em quadrinhos produzidas pelos estudantes podem ser avaliadas a partir das informações trazidas sobre o conteúdo, além da escrita dos estudantes, apontando os avanços e as dificuldades que eles apresentam.

**Sequência Didática****Aula 5****Materiais com proteção UV****Conteúdo a ser abordado**

Nesta aula trabalharemos o uso do protetor solar para se proteger da radiação solar do tipo UV; fator de proteção solar (FPS).

**Duração**

1 aula de 50 minutos.

**Objetivos**

Trabalhar a importância do uso de protetor solar.

**Turma/Série**

9º Ano (Ensino Fundamental), 1º Ano, 2º Ano e 3º Ano (Ensino Médio).

**Materiais necessários**

Projeter multimídia, caixa de som, lousa e pincel.

**Desenvolvimento**

Neste módulo trabalharemos, por meio de vídeos e atividades, a utilização do protetor solar.

### Problematização Inicial

- **Vídeo/desenho animado sobre protetor solar.**

Iniciaremos este módulo, com o vídeo 7 “Oddbods, Protetor Solar, Desenho Infantil”. O vídeo possui duração de 01min31s e apresenta um desenho no qual o personagem tenta “tomar um Sol” na praia.



**Figura 8** - Imagens do desenho animado Oddbods



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora.<sup>17</sup>

- **Protetor solar**

Sobre o assunto discuta:

- Em dias nublados, devemos usar ou não protetor solar?
- Se eu passar uma maior quantidade de protetor solar em minha pele, posso ficar mais tempo no Sol?

<sup>17</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MAjLPhU9IUUA>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

- **Vídeo – Por que usar o protetor solar?**

Para dar continuidade à discussão da segunda etapa, apresente o vídeo 8 “Por que usar protetor solar? Ticolicos (EP14)”. O vídeo possui duração de 03min11s e discute o porquê de se usar o protetor solar e como utilizá-lo.



**Figura 9.** Imagens do desenho animado do porquê usar o protetor solar



Fonte: Adaptado do vídeo pela autora<sup>18</sup>

A apresentação dos vídeos e das perguntas permite fazer uma introdução do módulo para se trabalhar a importância do uso do protetor solar e de acessórios como óculos de Sol com lentes de proteção ultravioleta, chapéus e roupas adequadas em situações de excessiva exposição ao Sol. Pretende-se, também, com esta atividade, promover a aprendizagem dos conceitos trabalhados, além de impulsionar o saber científico.

---

<sup>18</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yaw8DjsC2nk>>. Acesso em: 04 jan. 2022.

**Professor(a)**

Pode se organizar o conhecimento em duas partes: na primeira, falando sobre a química do protetor Solar; na segunda, apresentando quais os cuidados ao escolher um protetor Solar e como utilizá-lo. Neste momento propõe-se ao professor ressaltar com os alunos que a proteção do protetor Solar somente ocorre de maneira eficaz quando utilizado de maneira correta. Logo, deve-se escolher um protetor com fator de proteção Solar (FPS) apropriado à cor da pele e seguir as orientações do fabricante. Para finalizar o módulo dentro da temática o professor sugere-se fazer um compilado dos conteúdos; conceito de radiação e radiação ultravioleta; e fator de proteção solar.

**Aplicação/Contextualização do Conhecimento**

Avaliação/Atividade: Para finalizar a sequência de atividades e como uma forma de avaliação, solicite aos alunos que elaborem um jornal escolar mostrando algumas das atividades desenvolvidas por eles (ou todas) ao longo da sequência de atividades. O jornal escolar pode ser um por equipe ou um jornal da turma toda. Esta atividade tem como objetivo promover a aprendizagem dos conceitos trabalhados, além de impulsionar o saber científico através da produção do jornal escolar.

## Sobre os autores

### Amanda Cristina

*Discente*

Graduada em Física (Licenciatura) pela Universidade Federal de Uberlândia (2018), graduada em Matemática (Licenciatura) pela Faculdade Educacional da Lapa (2021), Especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE) pelo Instituto Passo 1, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGEN pela Pós-Graduação em Ensino de ciências e Matemática - Mestrado Profissional. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Especial, atuando principalmente nos seguintes temas: inclusão, educação básica, ciências e educação especial. Participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Realizou estágio extracurricular na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU), na área de Educação Especial.



### Milton Auth

*Orientador*



Possui Licenciatura em Física pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí (1987), especialização em Ensino de Física pela Universidade de Passo Fundo, mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (1996) e doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais, pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002). Foi professor da Unijuí, com atuação no Mestrado em Educação nas Ciências (2002-2009) e no ensino de Ciências e de Física, e da Univates/RS, com participação no Mestrado em Ensino de Ciências Exatas (2007-2009). Atualmente é professor da Universidade Federal de Uberlândia/MG. O foco da atuação compreende temas e questões como: Situação de Estudo, Interdisciplinaridade, Organização Curricular e Formação de Professores.

# Referências

- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In. **Gêneros Oraís e Escritos na Escola**. Trad: Roxana Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Mercado das Letras, 2004.
- LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Ed. Cortez, 1994.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2013.
- ZABALA, A. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.