

# Chuva:

um evento e múltiplas  
aprendizagens

Marcia Regina Balbino  
Taitiâny Kárita Bonzanini



ESALQ

USP

#pra cego ver

Capa

Fotografia aproximada da copa de uma árvore com a chuva caindo na diagonal. Título do livro em branco, centralizado na parte superior, dentro de uma caixa de texto com preenchimento em azul. Nome das autoras também em branco centralizado na parte inferior. Logos da ESALQ e USP na parte inferior centralizados.



# Chuva:



um evento e múltiplas



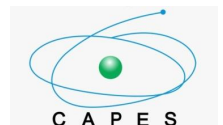
aprendizagens



doi: 10.11606/9786587391397

Marcia Regina Balbino Taitiâny  
Kárita Bonzanini

PIRACICABA - SP, 2023



**Universidade de São Paulo - USP**

**Reitor: Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior**

**Vice-reitora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Arminda do Nascimento Arruda**

**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ**

**Diretora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Thais Maria Ferreira de Souza Vieira**

**Vice-diretor: Prof. Dr. Marcos Milan**

**Catálogo na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

---

Balbino, Marcia Regina

Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens / Marcia Regina Balbino e Taitiâny Kárita Bonzanini [recurso eletrônico]. - - Piracicaba: ESALQ, 2023.  
162 p. : il.

ISBN: 978-65-87391-39-7

DOI: 10.11606/9786587391397

1. Ensino básico 2. Educação ambiental 3. Formação de professores 4. Sequência didática 5. Água 6. Chuva 7. Aprendizagem I. Bonzanini, T. K. II. Título

CDD 372.357

---

Elaborada por Maria Cristina Moura Rocha de Andrade - CRB-8/3576

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Criative Commons indicada.







# Chuva:

um evento e múltiplas  
aprendizagens

doi: 10.11606/9786587391397

Marcia Regina Balbino

Taitiâny Kárita Bonzanini

# As autoras



*Profa. Ma. Marcia Regina Balbino*

*Mestra em Ciências Ambientais  
(PROFCiamb) – EESC / USP.*

*Possui graduação em Licenciatura em Ciências pela Universidade de São Paulo e em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Tem experiência na Docência e Coordenação Pedagógica da Educação Básica e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), na Tutoria da Educação a Distância (EaD) e do Ensino Superior.*

*Mãe de Rubens, Priscila, Fernanda e Amanda. Avó de Vitor, Emanuela, Eduarda e Maitê. Apaixonada pelo céu e pela chuva.*

*Profa. Dra. Taitiâny Kárta Bonzanini*

*Docente da Universidade de São Paulo, campus da ESALQ, pesquisadora na área de formação de professores e produção de materiais didáticos.*

# Agradecimentos e dedicatória

*Meus sinceros agradecimentos*

*À minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Taitiâny Kárta Bonzanini que tanto admiro, por sua orientação, apoio, dedicação, paciência, exemplo e comprometimento com a educação, extensão e pesquisa.*

*Ao Coordenadores do PROFCiamb, Prof. Dr. Juliano José Corbi e Tadeu Fabrício Malheiros e sua equipe, em especial a Stefany.*

*Aos membros da banca Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carolina José Maria e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eliana Cerdas Labarce pela disponibilidade em colaborar com a pesquisa.*

*A todos os docentes que fizeram parte da minha trajetória educacional e equipe da Biblioteca da ESALQ - USP.*

*Ao Prof. Dr. Emerson Galvani, Prof. Dr. Alberto Avillani, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jesuína Pacca, Prof. Dr. Marcos Sorrentino pelas sugestões e contribuições e ao Prof. Dr. Éder Camargo por disponibilizar materiais de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa.*

*E aos que contribuíram para o aperfeiçoamento do material.*

*À Reginaldo Martins, Amanda Beatriz Salla Fernandes, Priscila Lira Salla, Margi Moss e Gérard Moss, Tiago Iatesta, Fabi OM, Sabrina Pavan Montezzo, Lena Balbino, Joseph Rose e Rodrigo Lima de Menezes, por disponibilizarem as belíssimas fotografias que integram este livro.*

*Dedico este livro à meus filhos  
Rubão, Priscila, Fernanda e Amanda,  
e aos meus netos Vitor, Manuela, Eduarda  
e Maitê, os amores da minha vida.*

*À Reginaldo Martins,  
dono do meu coração, e meu companheiro.*

*Aos filhos que a vida me deu  
Felipe, Victória, Priscila e Isaías.  
A minha doce mãezinha (em memória).*

*A meus irmãos que tanto amo.  
A meus cunhados. A meus sobrinhos.*

*A meus amigos.  
E aos que se foram sem nunca terem ido.*





# Apresentação

Prezadas e prezados docentes, é com imensa satisfação que apresento **“Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens”**, um material elaborado a partir da pesquisa de mestrado, realizada no **Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais - PROFCiamb - Polo USP**, e que contém uma **Sequência Didática<sup>1</sup> (SD)**, com sugestões de atividades que podem subsidiar o trabalho docente para o ensino de temas das Ciências Ambientais em uma perspectiva que atenda, entre outros, um ensino interdisciplinar, significativo, contextualizado, e com potencialidade de promover nos estudantes a Alfabetização Científica<sup>2</sup> (AC).

Portanto, o material é direcionado para docentes e a Sequência Didática pode ser utilizada para os diferentes segmentos da Educação Básica (anos iniciais e anos finais), desde que adaptadas, complementando informações e direcionando as discussões ao que for adequado ao nível de ensino a qual se destinará.

Para organização metodológica do material selecionou-se a **Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE)**, uma estratégia didática concebida para o ensino de temas científicos e tecnológicos, em contexto escolar (WATTS et.al, 1997) que estará atrelada ao enfoque **Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)**, por buscar um ensino que contemple a dimensão científica e suas inter-relações com as dimensões tecnológica, social e ambiental.

---

<sup>1</sup>Sequência Didática – *“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”* (ZABALA, 1998, p.18)

<sup>2</sup>Alfabetização Científica – *“um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico* (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 61)

# O que é ACE?

A ACE é embasada, como o próprio nome indica, no desenvolvimento de situações de aprendizagem centradas em um evento, uma ocorrência, um incidente, um episódio ou em um conjunto de circunstâncias reais que seja rico em interesse humano e com potencialidade de motivar e atrair a atenção dos estudantes estimulando o debate, além de propiciar oportunidades curriculares e o trabalho com o maior número de assuntos possíveis (SOUZA CRUZ, 2001).

A ACE possui três **características** principais:

- a ênfase na resolução de problemas da realidade;
- a natureza integrada do conhecimento;
- e a responsabilidade do estudante na aprendizagem.

Para contemplar tais características, são definidos os seguintes **parâmetros** no qual a Sequência Didática se baseia:

Aulas centralizadas em atividades e não meramente expositivas, sendo estas planejadas de modo a contemplar espaços de leitura e principalmente propiciar e encorajar os estudantes a interagirem entre si através de discussões em pequenos grupos primando pela diversidade de ideias e com todos os grupos juntos para a reestruturação dos conhecimentos. Além disso, tais atividades devem ser formuladas e conduzidas de forma que os estudantes sejam protagonistas de seu aprendizado. E neste contexto, o papel do professor é o de mediador entre o conteúdo e o estudante, buscando destacar ideias relevantes para as discussões, provocando desequilíbrio e fazendo avançar a discussão em direção a uma melhor elaboração, e de facilitador da construção de conhecimentos e integração dos aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Além disso, é importante que cada disciplina envolvida na abordagem mantenha o trabalho do conteúdo dentro do contexto para que os estudantes tenham contato com diferentes métodos.

## O evento escolhido para essa SD

Como descrito, a essência da ACE está na escolha do evento, centro das situações de aprendizagem, sendo que neste material optou-se pelo fenômeno natural “**chuva**”, apresentando-o como um evento a ser estudado, a partir da concepção de que todo fenômeno é um evento que pode ser observado, descrito e explicado.

O Brasil é privilegiado em termos de ocorrência de chuva, devido ao reservatório de umidade proporcionado pela Floresta Amazônica, o que favorece, entre outros, a biodiversidade, a produção de alimentos (agricultura e pecuária), a indústria, a limpeza do ar, a vazão dos rios, geração de energia etc. Porém, ela ocorre de forma desigual nas regiões do país causando grande impacto socioambiental devido a falta de planejamento estratégico para lidar com as condições climáticas. A falta da chuva ou excesso desta, por exemplo, pode ocasionar sérios problemas na cadeia alimentar e desequilibrar ecossistemas. Somado a isso, os riscos derivados das mudanças climáticas, sejam naturais sejam de origem antropogênica, têm levantado grande preocupação entre cientistas, políticos, mídia e população em geral (MARENGO, 2008, p. 83).

Tal fato, reforça a necessidade de se compreender não somente como a chuva ocorre, ou o ciclo hidrológico, as questões climáticas, como os padrões de chuva ou aumento de eventos extremos, mas as relações deste fenômeno, ou a falta dele, com os inúmeros elementos sociais, ambientais, econômicos, políticos, culturais, como afirma Nobre (2012), já que a ocorrência ou não da chuva influencia a vida no Planeta Terra, e as diferentes atividades animais, vegetais e humanas.

Diante do exposto, justifica-se a escolha da “chuva” como evento propulsor para a elaboração da Sequência Didática que compõe o material.



# A abordagem CTSA

Discussões envolvendo todos esses aspectos, remetem a perspectiva CTSA -Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, e podem ser abordadas nas salas de aula para promover maior compreensão inclusive sobre formas sustentáveis do uso da água, do consumo consciente, da manutenção à saúde, entre outras temáticas presentes no material, que vão além de aspectos científicos que envolvem esse fenômeno natural, mas principalmente, as interações socioambientais a ele relacionadas.

Portanto, de acordo com estudos (CAAMANÕ, 1995; SANTOS e SCHNETZLER, 1997; SANTOS, 1999; AULER e BAZZO, 2001; TEIXEIRA, 2008) a perspectiva CTSA tem como objetivos a formação do cidadão capaz de tomar decisões e tratar de forma responsável (individual e social) as questões socioambientais relativas à ciência e tecnologia, relacionando-as entre si e suas aplicações aos fenômenos da vida cotidiana, assim como as implicações éticas e sociais relacionadas a seu uso, compreendendo a natureza da ciência e do trabalho científico como um processo social e histórico.

Contudo, um ensino na perspectiva CTSA agrega a dimensão conceitual à dimensão formativa e cultural, para tal busca “estabelecer interconexões entre as ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo” (SANTOS, 1999, p.3). E é esta possibilidade de ensino, que contempla a dimensão científica e suas inter-relações, com as dimensões tecnológica, social e ambiental, atrela a ACE ao enfoque CTSA.

Assim, favorecendo o trabalho com a temática principal “água”, busca-se dentro dessa perspectiva contemplar os conteúdos da Educação Básica, para o alcance das habilidades e competências propostas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

# Competências Gerais da Educação Básica - BNCC

A Sequência Didática foi elaborada de modo a contemplar também as **Competências Gerais da Educação Básica** da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, sendo elas:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de

# Competências Gerais da Educação Básica - BNCC

conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

**7.** Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

**8.** Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

**9.** Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**10.** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 9-10).





# A estrutura da SD

A Sequência Didática aqui apresentada está dividida em 10 atividades, com o objetivo principal de contribuir para a construção de conhecimentos científicos e relacionados à chuva, sua formação, ocorrência e as relações deste evento, ou a falta dele, com aspectos socioambientais e tecnológicos.

Inicia pelas subjetividades (percepções, sensações, interpretações), para favorecer um olhar mais atento para a chuva, esse evento tão espetacular. Percorre o conceito de chuva, de precipitação, de nuvem e por outros que se relacionam a estes, e que buscam favorecer a compreensão de como ocorre o processo de formação e ocorrência deste fenômeno.

Vale ressaltar que, como mencionado anteriormente, as atividades que compõem essa SD foram elaboradas para que possam ser aplicadas tanto para os anos iniciais, quanto finais da Educação Básica, desde que adaptadas, complementando informações e direcionando as discussões ao que for adequado ao nível de ensino a qual se destinará.

Embora a SD envolva conceitos, estes não devem ser apresentados aos estudantes de forma expositiva e sim construídos através da valorização dos conhecimentos trazidos da vivência dos estudantes, da construção de situações e práticas que facilitem a compreensão dos fenômenos trabalhados e principalmente do estabelecimento de discussões pedagógicas significativas.

Para facilitar no planejamento didático, todas as atividades são apresentadas esquematicamente em quadros, com a descrição dos objetos de conhecimento, habilidades, sugestão de elementos CTSA, sugestão de tempo de aplicação e de planejamento, as condições (espaço físico) e materiais necessários para seu desenvolvimento.

*Desejo, sinceramente, que o evento **chuva** possa ser levado para dentro da sala de aula através de uma verdadeira mudança de perspectiva.*

*Que essa Sequência Didática possa servir de instrumento pedagógico e que sua aplicação favoreça oportunidades de construção de conhecimentos a respeito da chuva, esse evento de importância inquestionável para a manutenção da vida no planeta Terra, assim como das relações desse evento, ou da falta dele, nos aspectos sociais, ambientais, científicos, tecnológicos, econômicos, políticos e culturais.*











*E, por fim, que as diversas compreensões construídas favoreçam pensamentos e ações em prol do uso racional e sustentável da água, de práticas responsáveis e uma tomada de consciência sobre a interdependência e o papel de cada ser e organismo neste mundo.*

*Marcia Regina Balbino*



# Indicação de ícones

Os ícones presentes no material “Chuva: um evento e múltiplas aprendizagens” são elementos gráficos que visam facilitar a organização e a leitura.

 <p>A <i>lupa</i> indica pontos de relevância para o aperfeiçoamento docente, através de estudos que complementam e trazem contribuições para as situações de ensino propostas.</p>	<b>CTSA</b> <p>A proposta ACE está atrelada a abordagem CTSA, assim esta sigla indica sugestões de questões que trazem a relação de tais aspectos com a temática da atividade.</p>
 <p>Apresenta sugestões de atividades multissensoriais.</p>	 <p>Indica ideias e sugestões complementares que podem contribuir para o desenvolvimento da atividade.</p>
 <p>O <i>balãozinho</i> apresenta dicas, curiosidades e novas informações relacionadas ao assunto.</p>	 <p>Indica sugestões de mídias que podem servir de recursos complementares e enriquecer a aprendizagem (vídeos, filmes, animações, áudios, episódios).</p>
 <p>Indica sugestões de livros de literatura para diferentes níveis de aprendizagem, e que podem complementar a atividade.</p>	<b>TIC</b> <p>Indica sugestões de recursos disponíveis em Tecnologia da Informação e Comunicação que podem ser utilizadas como ferramentas de aprendizagem.</p>
 <p>Indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.</p>	 <p>Indica atividades experimentais/ atividades práticas.</p>
 <p>Indica sugestões de músicas que tratam do tema desenvolvido e outras que podem ser utilizadas de formas variadas.</p>	 <p>Indica sugestão de jogo didático.</p>

# Sumário

Módulo	Atividades	Página
1	1 - Hoje está chovendo!	20
	2 - A chuva tem cheiro?	34
	3 - Que sons a chuva faz?	44
	4 - Mas, o que é a chuva?	56
	5 - De onde vem a chuva?	69
	6 - O que é uma nuvem?	80
	7 - Toda nuvem é igual?	96
	8 - Como é que chove?	121
	9 - Todo processo de formação de chuva é igual?	132
	10 - O que você sabe sobre as gotas de chuva?	143

# Módulo 1



Hoje está chovendo!

A chuva tem cheiro?

Que sons a chuva faz?

Mas, o que é a chuva?

De onde vem a chuva?

O que é uma nuvem?

Toda nuvem é igual?

Como é que chove?

Todo processo de formação  
da chuva é igual?

O que você sabe sobre as  
gotas de chuva?



Fotografia 1: Chuva em Charqueada/SP





Autor: Reginaldo Martins (doada para fins de pesquisa, 2021)

## Módulo 1

### Atividade 1 - Hoje está chovendo!

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Características físicas do ambiente na ocorrência da chuva;
- ✓ Mudanças socioambientais na ocorrência de chuva.

#### Habilidades

- ✓ (EI02ET02) Observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais (luz solar, vento, chuva etc.).
- ✓ (EF01GE05) Observar e descrever ritmos naturais (dia e noite, variação de temperatura e umidade etc.) em diferentes escalas espaciais e temporais, comparando a sua realidade com outras.
- ✓ (EF01GE10) Descrever características de seus lugares de vivência relacionados aos ritmos da natureza (chuva, vento, calor etc.).
- ✓ (EF01GE11) Associar mudanças de vestuário e hábitos alimentares em sua comunidade ao longo do ano, decorrentes da variação de temperatura e umidade no ambiente.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	✓ Diferença entre observar de forma cotidiana e uma observação investigativa e/ou científica, a importância dessa observação e implicações para a Sociedade - Ambiente e para a Ciência - Tecnologia.
<b>T</b>	✓ Contribuições tecnológicas para a observação investigativa e/ou científica da chuva.
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mudanças nos hábitos cotidianos na ocorrência de chuva (vestimenta, lazer, trabalho, cuidados...);</li><li>✓ Levantamento das sensações e percepções relacionadas à chuva (Você acha que todo mundo tem as mesmas sensações em um dia de chuva, por quê? Quais fatores podem fazer com que a chuva seja considerada como boa ou má?);</li><li>✓ Explorar sentidos (visão, audição, tato, olfato) através da chuva;</li><li>✓ A chuva retratada nas obras de arte (Como é a chuva retratada nas obras? Conhece outras obras que retratam a chuva? Conhece alguma outra obra destes artistas? Quais as principais diferenças entre elas? Alguma representa a sua realidade, ou algo que tenha sido observado hoje? Quais elementos mostram uma chuva mais calma, ou mais forte? Como você retrataria a chuva?).</li></ul>
<b>A</b>	✓ Observação e descrição dos aspectos físicos do Ambiente relacionados a chuva (cor do céu, presença de nuvens, cor das nuvens, presença de Sol, aspecto da chuva - "fina/fraca", "grossa/forte", caindo na perpendicular ou diagonal, presença de vento, diferença de solo na infiltração na água da chuva, mudança de temperatura etc.).

## Módulo 1

### Atividade 1 - Hoje está chovendo!

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Ambiente externo da escola que permita a observação da chuva, caso a atividade seja desenvolvida em um dia de chuva, um pátio ou até mesmo a observação através de uma janela, por exemplo;
- ✓ Ambiente externo da escola que permita a simulação de chuva, ou instalação efêmera, caso a atividade **não** seja realizada em um dia de chuva, e/ou sala de aula que permita a distribuição de materiais sobre chuva (ilustrações, fotografias, obras de arte) e/ou a utilização de recursos multimídias para vídeos e áudios de chuva;
- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo.

#### Sugestão de tempo para planejamento

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.
- ✓ A atividade envolvendo as obras de artistas (pinturas) pode ser realizada em parceria com o professor de Arte.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Mangueira de água;
- ✓ Instalação efêmera (vide p. 28 );
- ✓ Recursos áudio visuais e/ou celular (vídeo, simulação, giff, áudio etc.);
- ✓ Ilustrações, fotografias, obras de arte etc.;
- ✓ Fita adesiva;
- ✓ Papel sulfite;
- ✓ Celular (dos estudantes);

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Padlet (<https://padlet.com/>);
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp;
- ✓ Artsandculture.google.com







visão para tal.

## Sugestão de desenvolvimento

**1** - Como primeira atividade, sugere-se a apresentação do tema a ser desenvolvido na Sequência Didática, e outras informações sobre esta, que considerar adequado;

**2** - Em seguida, sugere-se conversar com os estudantes sobre os objetivos desta proposta e o que irão observar. Sugere-se questões, como: *Alguém já observou a chuva? O que foi observado? Verifique se conhecem a diferença entre “olhar/ver” e “observar”*(vide lateral) e se necessário, aproveite para combinar regras que facilitem a participação ativa de todos.

**3** - Solicite que os estudantes se organizem em grupos, de aproximadamente 5 estudantes, para que possam observar a chuva do pátio da escola, ou em outro espaço, caso a atividade possa ser desenvolvida em um dia chuvoso. Incentive-os a fazer registro do que estão observando, através de fotos pelo celular e/ou confecção de esboços. Caso não seja possível, sugere-se preparar um espaço (vide sugestão de “Instalação efêmera”) onde seja possível simular a chuva, fazer uma chuva artificial com o uso de uma mangueira de água ou expor outros materiais como, imagens, descrições, vídeos e áudios que permitam a realização da atividade de observação de uma forma diferenciada (vide sugestões de materiais).

Durante a observação, estimule os estudantes a utilizarem os sentidos e a compartilhar entre os participantes de seu grupo os aspectos observados de forma multissensorial e se necessário traga novos elementos que permitam uma observação mais atenta, assim como questionamentos do tipo: *Como está o céu? (cor do céu, presença de nuvens, cor das nuvens, presença de Sol...)* *Como está a chuva? (“fina/fraca”, “grossa/forte”...)* *Como a chuva está caindo, na perpendicular ou*



Para estudantes cegos: uso dos sentidos da audição, tato e de descrição.



Embora exista diferença entre “ver” (algo inerente, parte da visão) e “olhar” (além do simples ato de ver), estas são tratadas aqui como sinônimos no sentido de ver/enxergar, diferente do “observar”, o qual atribui-se neste contexto, a uma ação atenta de examinar, buscar detalhes, atribuir significado, do fazer com atenção e de forma investigativa.



Para estudantes cegos este fenômeno deve ser descrito, com um maior número de detalhes possíveis.



Existem imagens públicas que você pode utilizar, porém seria importante que estas representem a realidade em que estão inseridos. Priorize imagens de sua região, mas também traga imagens diversas que possibilitem ampliar o repertório dos estudantes. Você também pode utilizar as imagens que compõem esse material, desde que citado a fonte.

## TIC

Caso a atividade seja realizada de forma remota e em um período sem chuvas, sugere-se enviar estes materiais para que os estudantes selecionem um deles para observar/analisar.



A construção de um roteiro de observação também pode ser um recurso interessante, porém selecione questões que possam incluir todos os estudantes.

*diagonal? Está ventando? O que mostra a presença ou não do vento? Como é o lugar observado? Como é o solo onde a chuva está caindo? Para onde a chuva escoar? Há formação de poças d'água? Em quais locais? Há plantas? Vê algum animal na chuva? Onde? Há pessoas andando na chuva? Se houver, como estão (vestimenta, uso de acessórios para se proteger da chuva...)? O que a chuva está molhando? Quais sons você ouve? De onde vem esse som? Está trovejando? Sente algum cheiro diferente? Sente alguma mudança de temperatura? Qual? Qual a temperatura da água da chuva? O que sente ao observar a chuva? Quais sensações os dias de chuva te trazem? Acredita que a chuva traz as mesmas sensações para todo mundo? Por quê? Quais fatores podem fazer com que a chuva seja considerada como boa ou má? O que costuma fazer nos dias de chuva? O que muda em seus hábitos quando chove (vestimentas, lazer, trabalho, cuidados etc.)? O que muda no ambiente?*

**4** - Sugere-se ao final do período estipulado, reunir todos os grupos juntos, para que possam expor suas sensações, percepções, interpretações e conhecimentos a respeito dos aspectos observados de forma multissensorial, e/ou dos registros fotográficos e esboços, dando oportunidade para que todos se expressem. Direcione as discussões para que seja possível levantar as características próprias das chuvas na região onde estão inseridos, e as principais problemáticas que se referem a estas e que são vivenciadas na localidade onde os estudantes estão inseridos, como por exemplo, enchentes e estiagens. Essa será uma das etapas mais importantes desta proposta, pois através deste problema real poderão ser conduzidas as demais atividades de forma mais contextualizada e significativa.

Neste momento, também é apropriado envolver outros questionamentos relacionados a observação como: *Qual a diferença entre observar a chuva de forma cotidiana e uma observação*



Explore sentidos (visão, audição, tato, olfato) através da chuva;

#### Vale a pena assistir e refletir!

Como os cegos se orientam na chuva? - Histórias de Cego responde  
<https://www.youtube.com/watch?v=raz2JqPh9jQ>

#### TIC

Caso essa atividade seja realizada remotamente, sugere-se criar salas de discussões no Google Meet, Zoom, WhatsApp etc.

Embora existam várias formas para se conduzir atividades investigativas, há elementos estruturais comuns, entre estes, como a identificação de uma problemática, elaboração de possíveis estratégias para sua resolução, análise de dados, avaliação de efeitos dos procedimentos realizados.

*investigativa? Qual a importância da observação investigativa da chuva? Quais implicações dessa observação para a Sociedade? E para o Ambiente? E para a Ciência? Você conhece alguma contribuição da tecnologia para a observação investigativa da chuva? Qual? Quais implicações destas tecnologias para a sociedade-ambiente-ciência?*

**5** - Sugere-se o registro das discussões realizadas e demais aspectos abordados (sensações, percepções, interpretações e da problemática vivenciada na região) tanto para a sistematização dos conhecimentos construídos e avaliação, como para a utilização em atividades posteriores. Este pode ser realizado por meio dos registros fotográficos pelo celular, realizado pelos estudantes, de representação (ilustração, pintura) ou da escrita, para compor um portfólio da SD, caso deseje. Se optar por fazer um roteiro de observação multissensorial, este também pode servir de registro, porém lembre-se de propiciar aos estudantes uma participação ativa na construção desse roteiro.

## TIC

Sugere-se a exposição das produções dos estudantes no Padlet. (<https://padlet.com/>), esta ferramenta pode facilitar inclusive para a realização da atividade de forma remota.



## Instalação efêmera: "Hoje está chovendo"

### Materiais:

Tecidos;  
Saquinhos cheios de água;  
Projektor (vídeo/som de chuva).

### Procedimento:

**1** - Monte uma tenda de aproximadamente 3 m<sup>2</sup>. Faça uma cobertura e feche as laterais com tecido, de modo que os estudantes consigam se acomodar, ou aproveite algum espaço externo da escola que permita a montagem da instalação.

**2** - Amarre na cobertura, ou parte superior da instalação, saquinhos com água e faça pequenos furos de forma que permitam que a água caia em gotas, simulando a chuva.

**3** - Projete a chuva, em uma das laterais da instalação ou em uma das paredes, no caso de utilizarem um espaço da escola.

**4** - Organize os estudantes para que todos possam entrar na instalação, observar a chuva projetada, ouvir seu som e sentir as gotas caindo.

**Figuras 1, 2 e 3** - Instalação Efêmera (1 à esquerda sacos com água amarrados na parte superior da instalação; 2 à direita laterais de tecido e estudantes no interior da instalação; 3 abaixo a projeção da chuva em uma das laterais da instalação)



Fonte: Escola Montessori "Somos Um" - Piracicaba/SP (doadas para fins de pesquisa, 2021)



Efêmero, termo grego que significa "apenas por um dia".

<https://www.significados.com.br>



Para a realização da atividade na Instalação efêmera, ou com mangueira de água com estudante dos anos iniciais, será necessário pedir a autorização dos pais e solicitar uma troca de roupas. Você também pode solicitar capas de chuva, guarda-chuvas, galochas, ou chinelos.

Seria interessante realizar a atividade também com estudantes dos anos finais, porém se não desejar que "tomem banho de chuva" sugere-se adaptar esse espaço trazendo a projeção do vídeo/som da chuva e a exposição das imagens, descrições e outros materiais que consideram pertinente como um espaço diferenciado para a realização das discussões.

## Sugestões de materiais:

**Figura 4** - “Marinha - Estudo com nuvem de chuva” de John Constable (1776 - 1837)



Fonte: <https://www.wikiart.org/pt/john-constable>

**Figura 6** - A beleza da chuva - Leonid Afremov (1955 - 2019)



Fonte: <https://bit.ly/2YRyDgT>

## TIC

Aproveite a oportunidade para inserir a Arte, escolhendo obras que consideram mais adequadas para o tema da atividade.  
[Artsandculture.google.com](https://www.google.com/artsandculture)



Sugere-se trabalhar a semelhança da obra com a fotografia.

**Figura 5** - Chuva no interior de São Paulo



Autor: Tiago Iatesta (doador para fins de pesquisa, 2021)  
Fonte: <https://riosvoadores.com.br/educacional/chuva/>



**Figura 7** - "Belle-Ile, Efeito de Chuva" - Claude Monet (1840 - 1926)



Fonte:

[https://www.wikiart.org/pt/claude-monet/all-works#!  
#filterName=all-paintings-chronologically,resultType:ma  
sonry](https://www.wikiart.org/pt/claude-monet/all-works#!#filterName=all-paintings-chronologically,resultType:ma<br/>sonry)

**Figura 8** - "Chuva em Etretat" - Claude Monet (1840 - 1926)



Fonte:

[https://www.wikiart.org/pt/claude-monet/all-works#!  
#filterName=all-paintings-chronologically,resultType:ma  
sonry](https://www.wikiart.org/pt/claude-monet/all-works#!#filterName=all-paintings-chronologically,resultType:ma<br/>sonry)



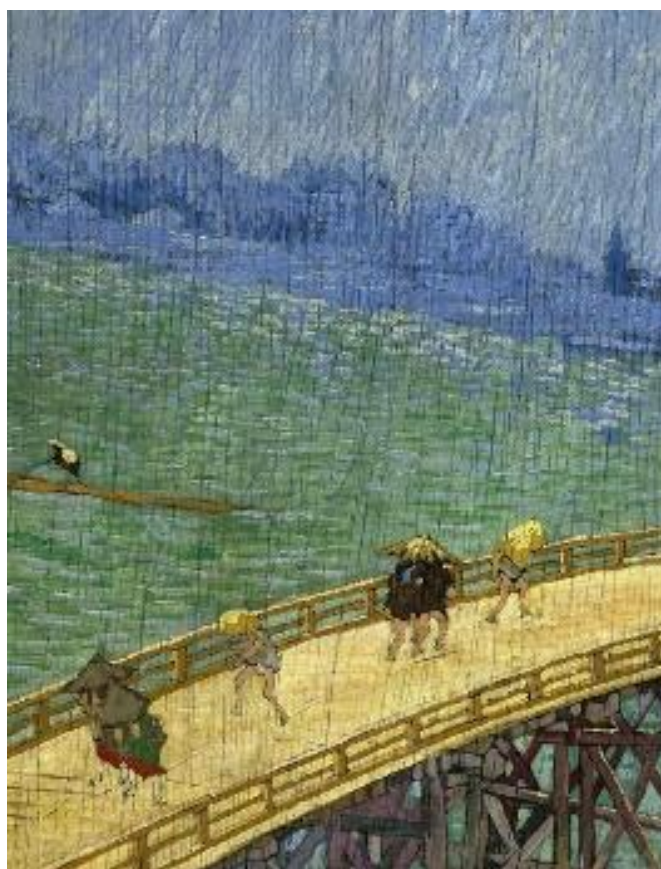
Aproveite para trabalhar a chuva retratada nas obras de arte. Sugere-se os seguintes questionamentos: *Como é a chuva retratada nas obras? Quais elementos mostram uma chuva mais calma, ou mais forte? (cores utilizadas, traçado) Conhece outras obras que retratam a chuva? Conhece alguma outra obra destes artistas? Quais as principais diferenças entre as obras apresentadas? Alguma representa a sua realidade, ou algo que tenha sido observado hoje? Como você retrataria a chuva?*

**Figura 9** - “Chuva” - Vincent van Gogh (1853 - 1890)



Fonte: Museu de Arte da Filadélfia (galeria online)  
[vangoghgallery.com](http://vangoghgallery.com)

**Figura 10** - “Ponte na Chuva” - Vincent van Gogh (1853 - 1890)



Fonte: Museu de Arte da Filadélfia (galeria online)  
[vangoghgallery.com](http://vangoghgallery.com)



Para trabalhar as obras de arte de forma multissensorial (tátil), sugere-se a utilização de materiais que possam dar textura a elas, demarcando os traços e diferenciando as cores.



## Literatura Infantil

O livro “Chuva!”, da Mary França, com ilustrações de Eliardo França, foi publicado em 1980 pela Editora Ática e faz parte da Coleção Gato e Rato. Este livro, pode ser uma boa opção de leitura, pois permite a observação da chuva, através das imagens, em diferentes contextos que podem ser explorados.

Resenha: O livro traz a menina Ana observando da janela a chuva cair. Chove também em vários lugares (no telhado, no mar, no navio, no campo, no caminho...). A chuva molha os animais, as plantas e até a careca do vovô. Ana sai para observar a chuva de perto e vê os pingos caírem em seu guarda-chuva. O que mais será que Ana vê?

Indicação: Anos Iniciais da Educação Básica (1º e 2º anos).



Chuva! - Mary França



Para estudantes cegos descrever as ilustrações.

Para estudantes surdos apresentar a história através de libras.



## Vídeo

Inspirado nas obras de Ziraldo, o vídeo "Chove, chuva maluquista", produzido em 2005 pela TV Escola / Fundo de apoio à cultura – Ministério da Cultura, é uma boa sugestão para trabalhar com os estudantes dos anos iniciais, tanto questões relacionadas à chuva enquanto evento, como as que envolvem as sensações, relações familiares, as mudanças que os dias chuvosos trazem para as atividades cotidianas etc. Também é possível permitir discutir um pouco mais sobre a arte, sugerida nesta atividade, trazendo inclusive, maior significado para as formas de registro da observação através de representações, como sugerido anteriormente.

Resenha: O vídeo traz um dia de chuva, onde o menino busca por atividades que pode fazer dentro de casa. Com o avô aprende sobre a música e com o pai sobre pinturas e acaba fundando seu próprio movimento: "o Maluquismo".

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



"Chove, chuva maluquista".  
Disponível em:  
<https://bit.ly/34R68Uu>



Vídeo

A Menina e a Chuva - Em LIBRAS  
Instituto Phala – Centro de desenvolvimento para surdos

Indicação: Anos Iniciais da Educação Básica.



A Menina e a Chuva - Em LIBRAS. Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=qS10srZzm4E>



Áudio: Rain Glorius Rain. Disponível em:  
[https://www.youtube.com/playlist?list=OLAK5uy\\_mjWr8vrdKjEWSdx4TDlberdBijFij\\_0HE](https://www.youtube.com/playlist?list=OLAK5uy_mjWr8vrdKjEWSdx4TDlberdBijFij_0HE)



Áudio:

“Rain Glorious Rain” é uma boa sugestão para o caso de não haver possibilidade de produção de um vídeo de chuva em sua região.



Poema:

Chuva

Chove uma grossa chuva inesperada,  
Que a tarde não pediu, mas agradece.  
Chove na rua, já de si molhada  
Duma vida que é chuva e não parece.  
Chove, grossa e constante,  
Uma paz que há de ser  
Uma gota invisível e distante  
Na janela, a escorrer...

Michel Torga  
in "Diário II", 1943  
<https://www.facebook.com/paginasempoesia/posts/2758560204247386/>



O uso de textos de gêneros diversos é bem pertinente nesta atividade.  
No caso do poema “Chuva”, sugere-se questionamentos relacionados à observação da chuva, como: *O poema retrata a chuva observada hoje? Por quê? Como seria o poema que retratasse a chuva observada hoje? Pode-se dizer que a chuva de hoje foi inesperada? Havia indícios de que hoje iria chover? Quais?*



Fotografia 2: Chuva em São Pedro/SP







Autor: Ivan Teixeira (doada para fins de pesquisa, 2021)

## Módulo 1

### Atividade 2 - A chuva tem cheiro?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Características físicas do ambiente na ocorrência da chuva;

#### Habilidades

- ✓ (EI02ET02) Observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais (luz solar, vento, chuva etc.).
- ✓ (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.
- ✓ (EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.
- ✓ (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- ✓ (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo;
- ✓ (EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceito de Petricor;</li><li>✓ Componentes químicos envolvidos no aroma “pré e pós” chuva.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Contribuições tecnológicas para a descoberta científica sobre o Petricor.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Explorar sentidos (visão, audição, tato, olfato) através da chuva;</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Observação multissensorial e descrição dos aspectos físicos do Ambiente relacionados aos odores produzidos em dias chuvosos.</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 2 - A chuva tem cheiro?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Ambiente externo da escola que permita a investigação sobre o cheiro que a chuva produz, caso a atividade seja desenvolvida em um dia de chuva;
- ✓ Ambiente externo da escola que permita a simulação de chuva em diferentes tipos de solo;
- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo.

#### Sugestão de tempo para planejamento

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Mangueira de água;
- ✓ Borrifador de água;
- ✓ Recursos áudio visuais e/ou celular (vídeo, simulação.);
- ✓ Ilustrações, tirinhas.;
- ✓ Celular (dos estudantes);

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp;

## Atividade 2 :

# A chuva tem cheiro?



A chuva não tem cheiro, sendo que diferentes compostos químicos estão envolvidos no cheiro que precede e/ou sucede a chuva. Bactérias no solo, óleos liberados por plantas e carga elétrica nas proximidades de tempestades são as três principais origens desses compostos.

A atividade a seguir traz como proposta uma investigação sobre o “cheiro da chuva”, ou seja, sobre os componentes químicos envolvidos nesse aroma, que pode ser sentido antes ou após a chuva .

Esta pode ser desenvolvida em um dia de chuva, caso exista a possibilidade, permitindo a coleta da água da chuva para investigação, através de uma atividade de campo, ou através de outros recursos, como entrevista, pesquisa, entre outros, o importante é proporcionar uma observação mais atenta sobre o fenômeno, explorando os sentidos, não apenas do olfato, mas também de sensações que se remetem a este.

Utilize os materiais sugeridos ou selecione outros que considerar adequado para o nível de aprendizagem de sua turma e conteúdos disciplinares que se pretende trabalhar.

Incentive e oriente os estudantes na investigação e proporcione discussões inserindo também os elementos CTSA (vide sugestão de questões na lateral).



Se nesse momento estiver ocorrendo seca em sua região, aguarde até que o fenômeno ocorra ou realize a investigação somente através da pesquisa.



Qual o papel da Ciência no estudo dos compostos químicos envolvidos no “cheiro da chuva”? Quais são as implicações para a sociedade? Esses componentes são utilizados para outros fins? Existem doenças relacionadas às bactérias do solo?

## Sugestão de desenvolvimento

**1** - Para o desenvolvimento desta atividade, sugere-se uma investigação partindo de questões como: *“Alguém sente algum cheiro quando chove? Este cheiro pode ser sentido antes de chover, durante a chuva ou após ter chovido? De onde acham que vem esse cheiro, da chuva? Como podemos descobrir se a chuva tem realmente cheiro?”*

**2** - Após explorar essas e outras questões que considerarem pertinente, oriente os estudantes para a realização da coleta da água da chuva (você pode utilizar a água coletada no pluviômetro) e continue a investigação trazendo questões como: *“A água da chuva tem cheiro? Se o cheiro não vem da água da chuva, vem de onde?” Será que vem do solo? Todo tipo de solo produz esse cheiro quando a chuva cai? Quais solos produzem? Podemos produzir o cheiro da chuva? Como?”*

**3** - Incentive os estudantes a elaborarem hipóteses a respeito e estratégias para respondê-las. Providencie um borrifador de água para cada estudante ou divida os estudantes em pequenos grupos e dê um para cada um deles. Oriente-os a utilizarem o borrifador para simular a chuva em diferentes tipos de solo presentes na área externa da escola, organize-os para que possam investigar de onde vem o cheiro “de chuva”, tentando produzi-lo e responder os questionamentos realizados. Oriente também a forma de registro da atividade.

**4** - Permita que os estudantes apresentem e discutam em um grupo com todos os estudantes, os dados coletados e realize as intervenções necessárias e ao final desta, solicite uma pesquisa sobre o assunto, ou apresente os textos e/ou vídeo sugeridos a seguir.



Se nesse momento está ocorrendo seca em sua região, aguarde até que o fenômeno ocorra ou solicite aos estudantes uma investigação através de entrevista com familiares e pesquisa.





## Texto informativo

### Que compostos químicos estão por trás do “cheiro da chuva”?

Os compostos químicos que estão envolvidos no “cheiro da chuva” possuem três origens principais, vamos conhecê-las?

A primeira corresponde a uma classe particular de bactérias do solo, denominadas actinomicetos, que produzem o composto chamado de geosmina, que se espalha no ar pela chuva, permitindo que o detectemos. No entanto, não é o único responsável pelo “cheiro de chuva”.

A segunda origem deriva de uma mistura particular de óleos produzidos pelas plantas, principalmente em períodos longos de tempo seco. Esses óleos, sendo estudos indicam, são projetados para inibir o crescimento e minimizar a competição por água, se acumulam no solo e nas rochas e que com a chuva, através uma série de compostos menores e voláteis dentro deles, acabam sendo liberados no ar. Sua combinação com a geosmina no ar causa o 'petricor' - nome dado pelos cientistas em 1964 ao cheiro após a chuva.

A terceira, se relaciona ao cheiro que sentimos antes da chuva, e tem uma causa diferente, ou seja, é consequência da carga elétrica presente na atmosfera que resulta na divisão de algumas moléculas de oxigênio na atmosfera em átomos de oxigênio individuais, que podem se combinar com outras moléculas de oxigênio na atmosfera para formar o ozônio ( $O_3$ ), que possui um odor forte, considerado similar ao do cloro ou de fios queimados. O ozônio é instável na baixa atmosfera e assim, é encontrado, geralmente, apenas na parte superior, porém, as correntes descendentes de vento, produzidas por uma tempestade podem trazê-lo, tornando possível sentir seu cheiro antes da chuva.

Adaptado de:  
Explorations of everyday chemical compounds  
**The Chemical Compounds Behind The Smell Of Rain**  
<http://www.compoundchem.com/2014/05/14/thesmellofrain/#more-986>



#### Curiosidades

- Não há a necessidade de uma grande quantidade de geosmina no ar para que possamos detectá-lo. Estima-se que os humanos podem detectar concentrações bem baixas em torno de 5 partes por trilhão, ou seja, aproximadamente uma colher de chá de geosmina para 200 piscinas olímpicas.
- A geosmina também está presente na beterraba, sendo responsável pelo seu sabor a terra.
- A presença de geosmina na água pode causar um gosto desagradável de lama.

<http://www.compoundchem.com/2014/05/14/thesmellofrain/#more-986>



## Texto informativo

### Que cheirinho gostoso de chuva! Mas, a chuva tem cheiro?

A chuva não tem cheiro, na verdade o que sentimos é o aroma que vem do solo umedecimento, um fenômeno conhecido como **petricor**, nome dado por cientistas australianos que documentaram em 1964 seu processo de formação. Segundo esses cientistas, petricor é uma combinação de óleos produzidos por plantas e pela ação de actinobactérias, que são microorganismos responsáveis pela decomposição de matéria orgânica em compostos, entre eles o geosmina, um composto orgânico que contribui para o “cheiro de chuva”, ou seja, de petricor.

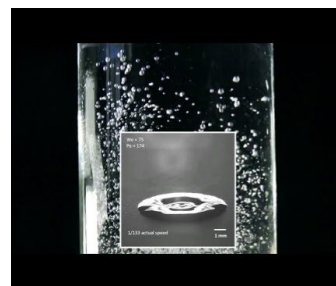
Cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts estudaram em 2010, como esse processo ocorre, e descobriram que durante o período de seca, quando não chove por vários dias, a atividade das actinobactérias é baixa, mas aumenta pouco antes de começar a chover. Isso ocorre porque o ar que fica mais úmido acaba umedecendo também o solo e mais geosmina é formada pelas actinobactérias.

Esse aroma preso em minúsculas bolhas de ar nos poros do solo, são dissolvidas nas gotas de chuva que caem sendo liberadas quando essas gotas respingam ejetando pequenas partículas chamadas de aerossóis, que são transportadas pelo vento.

Esse cheirinho que nos avisa que vem chuva a caminho, eventualmente desaparece depois que a chuva passa e o solo começa a secar.



Para saber mais:



Vídeo: Rainfall can release aerosols, high-speed video shows do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT)

<https://bit.ly/2Z6MVdU>

Adaptado de

Revista Galileu - Meio Ambiente

Por que conseguimos sentir o cheiro da chuva?

Tim Logan (professor de Ciências Atmosféricas na Universidade do Texas, escreveu originalmente em inglês para o [The Conversation](#))

28 AGO 2018

<https://glo.bo/2ABaXV0>



## CIENTIRINHAS #49



f/QUADRINHORAMA + f/DRAGÕESDEGARAGEM



Texto da tirinha

Quadro 1: Dois rapazes estão debruçados na janela, enquanto uma chuva cai lá fora. Um deles diz:

- Hummm! Adoro esse cheiro de terra molhada!

Quadro 2: O amigo responde:

- Na verdade esse cheiro vem de compostos químicos exalados por plantas e bactérias no solo. O impacto das gotas lança essas substâncias no ar.

Quadro 3: O outro retruca, aborrecido:

- Você tinha que estragar a poesia do momento com sua ciência, né?

Quadro 4: O amigo completa:

- Cara! Por um momento fugaz, plantas e bactérias perfumam nossas vidas usando a chuva como borrifador! Se isso não for poesia, eu não sei o que é.

Publicado por Luciano

Queiroz

Quadrinhorama via Dragões de Garagem

Cientirinhas # 49

<https://bit.ly/3fapt54>



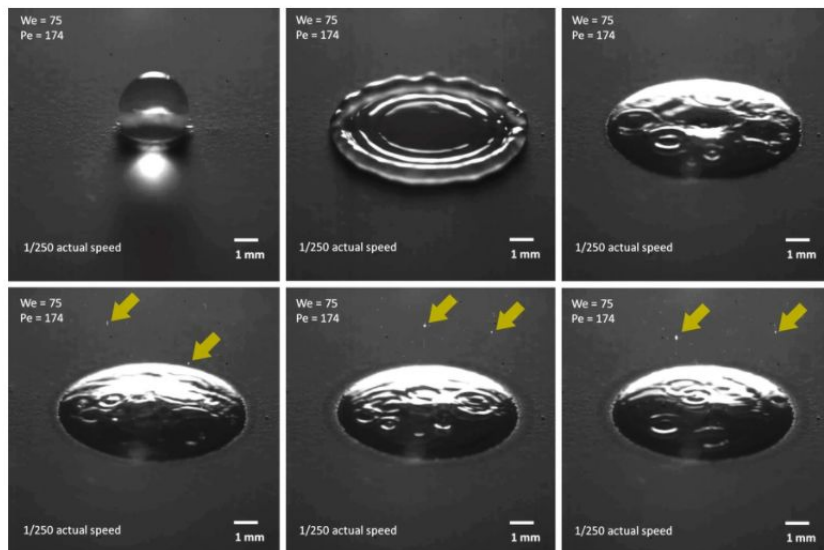
## Texto informativo



Vídeo: Rainfall can release aerosols, high-speed video shows do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT)  
<https://bit.ly/2Z6MVdU>

## Texto informativo

Jennifer Chu | MIT News Office  
 January 14, 2015



<https://news.mit.edu/2015/rainfall-can-release-aerosols-0114>

Saiba mais

<https://news.mit.edu/2015/rainfall-can-release-aerosols-0114>

Aerosol generation by raindrop impact on soil  
 Young Soo Jung & Cullen R. Buie  
 Received 7 May 2014 |  
 Accepted 11 Dec 2014 |  
 Published 14 Jan 2015

<https://www.nature.com/articles/ncomms7083>

Fotografia 3: Raio nos USA







Autor: Joseph Rose (doada para fins de pesquisa, 2021)

## Módulo 1

### Atividade 3 - Que sons a chuva faz?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Conceito de raios, relâmpagos e trovões;
- ✓ Conceito de sons brandos.

#### Habilidades

- ✓ (EF01GE05) Observar e descrever ritmos naturais (dia e noite, variação de temperatura e umidade etc.) em diferentes escalas espaciais e temporais, comparando a sua realidade com outras.
- ✓ (EF01GE10) Descrever características de seus lugares de vivência relacionadas aos ritmos da natureza (chuva, vento, calor etc.).
- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceito de raios, relâmpagos e trovões e como ocorrem;</li><li>✓ Sons brandos.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Contribuição da tecnologia para a prevenção de acidentes com raios (Exemplo para-raios). Previsões sobre chuva. Defesa Civil.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exploração do sentido da audição aos sons que a chuva provoca (som brando).</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer o tipo de precipitação predominante na região onde estão inseridos.</li><li>✓ Comparação de Ambientes onde ocorrem os diferentes tipos de precipitação;</li><li>✓ Tipos de vegetação e relação sobre ocorrência de chuva.</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 3 - Que sons a chuva faz?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo;

#### Sugestão de tempo para planejamento e

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 10 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Recursos audiovisuais para videoclipe ou músicas selecionadas, sons de trovão e sons de chuva;
- ✓ Ilustrações de raios e relâmpagos;
- ✓ Materiais para os experimentos;
- ✓ Colchonetes (se a escola dispuser).

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Fóruns de discussão;
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

# Atividade 3 :

## Que sons a chuva faz?



Um dos sons produzidos em dias de chuva, é o dos trovões. Eles são resultado do brusco aquecimento da atmosfera ao redor de um raio, causando uma rápida expansão do ar e conseqüentemente o ruído (trovão).

De acordo com a Estação Meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo - IAG/USP, “raios e relâmpagos” são descargas elétricas na atmosféricas, e embora sinônimos, normalmente, o termo “raio” é usado para designar as descargas que atingem a superfície.

Figura 11 - Raio



Autor: Joseph Rose (doado para fins de pesquisa, 2021)

Enquanto o termo “relâmpago” é usado para as descargas que ocorrem entre nuvens e não atingem a superfície.

Figura 12 - Relâmpago



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lightning\\_between\\_clouds.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lightning_between_clouds.jpg)

Já o “trovão” é o ruído que resulta do “raio”. Todos são fenômenos naturais meteorológicos.

Adaptação de  
<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php>



Você sabia que durante uma tempestade, pode cair mais de um raio ao mesmo tempo?

### Atenção!!

Durante uma tempestade é perigoso tomar banho, pois se um raio atingir a rede elétrica, ocorrerá a propagação até o chuveiro pela fiação ou mesmo pelos canos.

Já ficar no telefone com fio, o perigo ocorre se um raio atingir a linha, que poderia transmitir a descarga elétrica pela fiação. E para os telefones sem fio, caso um raio atinja a linha, a transmissão por fios não será possível, mas pode haver um ruído muito intenso, irritando os ouvidos.

Dados dos monitoramento de descargas elétricas em tempo real, são úteis para os sistema de manutenção das redes de distribuição de energia elétrica.

Estes podem ser acessados , porém, não em tempo real, em: [www.simepar.br](http://www.simepar.br)

A atividade a seguir vai dar continuidade à observação multissensorial da chuva, sugere-se explorar o sentido da audição através dos sons que a chuva produz.

## TIC

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para os questionamentos e levantamento das sensações e discussões, que podem ocorrer, por exemplo, por meio de Fóruns de Discussões. Neste momento, os materiais (músicas, vídeos, textos informativos...) podem ser disponibilizados aos estudantes através de links encaminhados por E-mail ou Grupos de WhatsApp. Em seguida, um momento síncrono pode ser planejado para a realização da sistematização dos conhecimentos e Atividade de Relaxamento, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.

### Sugestão de desenvolvimento:

**1** - Inicie a atividade retomando a observação multissensorial da chuva realizada na “Atividade 1” e explore os aspectos levantados por eles direcionando-os ao tema desta aula. Faça um levantamento das sensações relacionadas aos sons da chuva caindo, sons de trovões... e inicie uma discussão a respeito.

**2** - Sugere-se questionamentos do tipo: *Quem gosta do som da chuva caindo? Que outros sons a chuva produz? O que é trovão? Como é produzido? Por que não devemos ter medo de trovão?* Deixe-os se expressarem e apresentarem os materiais sugeridos, ou outro que considerar pertinente para o desenvolvimento da aula, explorando-os ao máximo.

**3** - Em seguida, organize os estudantes em pequenos grupos, com aproximadamente 5 estudantes, e inicie o levantamento de hipóteses a respeito das questões.



## Sugestão de desenvolvimento:

4 - Distribua para os grupos um saco de papel pardo e realize a atividade prática “Produzindo um trovão”. Peça para que os estudantes investiguem através desse experimento, como o trovão é produzido.

5 - Incentive os estudantes a pesquisarem e construírem conhecimentos sobre raio e relâmpago, solicite que apresentem os conceitos de cada um. Realize a atividade prática “Produzindo um raio”.

6 - Converse com os estudantes a respeito dos sons da chuva, e porque as pessoas gostam dele para dormir e relaxar. Se nenhum estudante trazer o conceito de sons brandos, aproveite as discussões para incentivá-los a buscá-lo.

7 - Aproveite o momento e realize a atividade de relaxamento ao som da chuva (vide sugestão de materiais).



## Experimento: Produzindo um trovão

### Materiais:

- Saco de papel pardo



### Procedimento:

- 1 - Sopre o saco de papel pardo, enchendo-o de ar.



- 2 - Feche a boca do saco, de modo que o ar não escape.



- 3 - Bata rapidamente no saco com a mão aberta.



**BOOM!**



[http://www.weatherwizkids.com/?page\\_id=1695](http://www.weatherwizkids.com/?page_id=1695)



Para os anos finais, sugere-se solicitar aos estudantes explicar através do experimento, a ocorrência do trovão.

### Análise dos resultados

Quando você bate no saco faz com que o ar de dentro dele seja comprimido tão rapidamente que a pressão o estoura. O ar sai e empurra o ar de fora do saco, que continua a se mover em uma onda que quando chega ao seu ouvido, você ouve o som.

O trovão é produzido de maneira semelhante. Com a queda de um raio, é emitida energia que aquece o ar por onde passa. Esse ar aquecido se expande rapidamente, produzindo ondas energéticas de ar, resultando em um som chamado trovão.



## Experimento: Produzindo um raio

### Materiais:

- Forma de alumínio;
- Lápis com ponta de borracha;
- Tachinha;
- Placa de isopor;
- Rolo de tecido de lã.



### Procedimento:

1 - Coloque uma tachinha no Centro da Forminha de alumínio



2 - Coloque a placa de isopor de cabeça para baixo sobre uma mesa. Rapidamente, esfregue a parte de baixo com a lã por alguns minutos.



3 - Pegue a forminha de alumínio pela parte plástica da tachinha e coloque-a em cima da placa de isopor de cabeça para baixo. Apague as luzes e toque na forma de alumínio com o dedo. Você deve sentir um choque. Se você não sentir nada, tente esfregar a placa de isopor novamente.



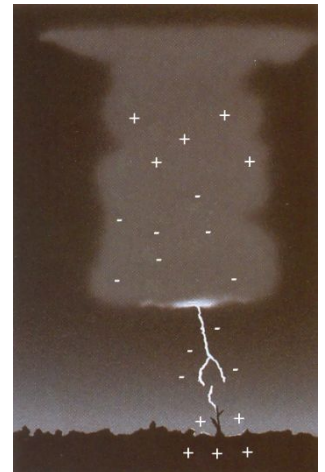
4 - Apague as luzes e toque na forma de alumínio novamente. O que você vê? Você deve ver uma faísca !!

[http://www.weatherwizkids.com/?page\\_id=1697](http://www.weatherwizkids.com/?page_id=1697)

### Análise dos resultados

O relâmpago acontece quando as cargas negativas, que são chamadas de elétrons, na parte inferior da nuvem, ou neste experimento seu dedo, são atraídas para as cargas positivas do solo, ou neste experimento a assadeira, chamadas de prótons. A faísca resultante é como um mini relâmpago.

Figura 23 - Raio



Fonte:

<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php>

Ícone: <div>Ícones feitos por <a href="https://www.freepik.com" title="Freepik">Freepik</a> from <a href="https://www.flaticon.com/br/" title="Flaticon">www.flaticon.com</a></div>



## Atividade de relaxamento ao som da chuva -

### Meditação Guiada

- 1 - Escolha um local confortável, sente-se ou deite-se de barriga para cima.
  - 2 - Feche os olhos e perceba sua respiração e seus batimentos cardíacos. Inspire e expire de forma lenta e profunda.
  - 3 - Quando sentir seu corpo relaxado, visualize um lugar em que gostaria de estar.
  - 4 - Faça um passeio por esse lugar e estimule seus sentidos.
  - 5 - Imagine um dia muito agradável e visualize uma chuva delicada caindo, olhe tudo o que a chuva está molhando.
  - 6 - Caminhe pelo lugar e sinta os pingos de chuva que começam a molhar seu corpo de forma agradável, uma água na temperatura perfeita que te enche de alegria.
  - 7 - Ouça o som da chuva e sinta seus pés tocando a cada passo, no solo macio e afogado pela água da chuva.
  - 8 - Sinta o cheiro de terra molhada juntamente com a paz que chega junto com essa chuva que permite a existência da vida.
- Nesse momento faça uma pausa maior permitindo que os estudantes permaneçam em sua visualização ao som da chuva por um tempo (aproximadamente 30 - 40 segundos) e prossiga.*
- 9 - Devagar, caminhe para o momento presente.
  - 10 - Se espreguice, alongando os braços e pernas, mexa as mãos e dedos delicadamente, abra os olhos e levante devagar.

**Tempo sugerido: 5 minutos**

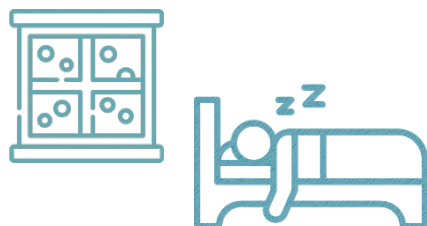
**Local: sala de aula ou espaço externo da escola.**



Para estudantes surdos, sugere-se solicitar aos estudantes uma posição confortável, com os olhos abertos para acompanhar a meditação guiada através de libras.

Ícone: <div>Ícones feitos por <a href="https://www.freepik.com" title="Freepik">Freepik</a> from <a href="https://www.flaticon.com/br/" title="Flaticon">www.flaticon.com</a></div>

## Esse som de chuva é tão bom pra dormir, mas por que será?



O som da chuva, assim como outros da natureza tranquiliza e relaxa, mas você sabe por quê?

Existem várias ideias que poderiam responder essa questão, entre elas, o fato de que tais sons encobrem ruídos que nos incomodam, ou porque estes podem despertar memórias agradáveis de momentos de paz, relacionadas a este som, o que acaba nos tranquilizando, explica o neurologista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Fabio Porto.

O som da chuva é considerado um ruído brando, ou seja, um ruído que permite que sua mente, ao focar nele, não ouça os barulhos que atrapalham na sua concentração e no relaxamento, como afirma a especialista em medicina do sono e médica do Instituto do Sono de São Paulo, Luciana Palombini.

Outra hipótese está na maneira como o cérebro interpreta o que ouvimos, já que durante nosso desenvolvimento cognitivo passamos a identificar determinados sons como indicativos de ameaça, de que devemos estar atentos, como um grito, sirene... Assim como identificamos também outros sons que nos transmitem segurança, de que podemos relaxar, como sons de água, por exemplo. De acordo com Orfeu Buxton, professor da Universidade do Estado da Pensilvânia, nos EUA, esses sons não ameaçadores servem para acalmar. “É como se eles estivessem dizendo ‘não se preocupe, não se preocupe’”.

Adaptado de  
Por que barulho de chuva acalma e ajuda a dormir?  
Maria Júlia Marques  
Do UOL Viva Bem, em São Paulo  
21/11/2018 04h00  
Disponível em: <https://bit.ly/2ALx5ft>

Você sabe por que o som de água nos ajuda a dormir mais facilmente?  
Elias Nascimento  
Mega Curioso  
05/02/2017  
Disponível em: [encurtador.com.br/cmC19](http://encurtador.com.br/cmC19)

Ícones:  
<div>Ícones feitos por <a href="" title="Good Ware">Good Ware</a> from <a href="https://www.flaticon.com/br/" title="Flaticon">www.flaticon.com</a></div>





Vídeo

De onde vem? É uma série de desenho animado brasileira de foco educacional, produzida pela TV PinGuim para TV.

De Onde Vem o Raio e o Trovão? #Episódio 20

Sugere-se trazer o episódio para complementar os experimentos.

Resenha: Kika quer saber de onde vem o raio e o trovão. Kika descobre como acontecem os raios, relâmpagos e trovões e quem foi Benjamin Franklin.

Indicação: Anos Iniciais da Educação Básica.



De onde vem o raio e o trovão? Episódio 20.  
Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=EjINfH5z08w>



Áudio:

“Rain Glorious Rain” é uma boa sugestão para o caso de não haver possibilidade de produção de um vídeo de chuva em sua região.



Áudio: Rain Glorius Rain.  
Disponível em:  
[https://www.youtube.com/playlist?list=OLAK5uy\\_mjWr8vrdKjEWsDx4TDIberdBjFj\\_0HE](https://www.youtube.com/playlist?list=OLAK5uy_mjWr8vrdKjEWsDx4TDIberdBjFj_0HE)

Fotografia 4: Chuva no Sul de Goiás





Autor: Gérard Moss (doada para fins de pesquisa, 2021)  
Fonte: <https://bit.ly/3e97A5F>

## Módulo 1

### Atividade 4 - Mas, o que é a chuva?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Conceito de “chuva” e precipitação;
- ✓ Tipos de precipitação e forma de ocorrência;
- ✓ Conceito de raios, relâmpagos e trovões;
- ✓ Conceito de sons brandos.

#### Habilidades

- ✓ (EF01GE05) Observar e descrever ritmos naturais (dia e noite, variação de temperatura e umidade etc.) em diferentes escalas espaciais e temporais, comparando a sua realidade com outras.
- ✓ (EF01GE10) Descrever características de seus lugares de vivência relacionadas aos ritmos da natureza (chuva, vento, calor etc.).
- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceito de chuva e de precipitação;</li><li>✓ Tipos de precipitação (chuva, granizo e neve), e como ocorrem;</li><li>✓ Contribuição da Ciência para o conhecimento sobre precipitação e suas implicações para a Sociedade e Ambiente;</li><li>✓ Conceito de raios, relâmpagos e trovões e como ocorrem;</li><li>✓ Sons brandos.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Contribuições da Tecnologia para o conhecimento de como ocorrem os tipos de precipitação (Exemplo do termômetro e o ponto de congelamento);</li><li>✓ Contribuição da tecnologia para a prevenção de acidentes com raios (Exemplo para-raios). Previsões sobre chuva. Defesa Civil.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Levantamento das sensações relacionadas aos tipos de precipitação, implicações dos tipos de precipitação para os diferentes segmentos da Sociedade;</li><li>✓ Exploração do sentido da audição aos sons que a chuva provoca (som brando);</li><li>✓ Importância da chuva para atividades sociais, como trabalho e lazer.</li><li>✓ A chuva retratada nas músicas.</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Observação e descrição dos aspectos físicos do Ambiente relacionados aos tipos de precipitação (chuva, granizo e neve);</li><li>✓ Reconhecer o tipo de precipitação predominante na região onde estão inseridos.</li><li>✓ Comparação de Ambientes onde ocorrem os diferentes tipos de precipitação;</li><li>✓ Tipos de vegetação e relação sobre ocorrência de chuva.</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 4 - Mas, o que é a chuva?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo;

#### Sugestão de tempo para planejamento e

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 10 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Recipiente com pedras de gelo de tamanhos variando entre 5 mm a 10 cm de diâmetro (podem ser feitos com bexiga ou saquinhos com água);
- ✓ Recipiente com raspas de gelo;
- ✓ Pequeno regador com água;
- ✓ Representações de cristais de neve;
- ✓ Papel sulfite;
- ✓ Recursos audiovisuais para videoclipe ou músicas selecionadas, sons de trovão e sons de chuva;
- ✓ Ilustrações dos diferentes tipos de precipitação;
- ✓ Ilustrações de raios e relâmpagos;
- ✓ Materiais para os experimentos;
- ✓ Colchonetes (se a escola dispuser).

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Fóruns de discussão;
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp



## Atividade 4 :

# Mas, o que é a chuva?



A **chuva** é um fenômeno natural meteorológico que consiste na precipitação de água na forma líquida sobre a Terra. Embora “precipitação” seja qualquer forma de água, líquida ou sólida que cai do céu, como granizo e neve, a **chuva** se refere apenas à forma líquida das precipitações.

Figura 13 - Chuva

Chuva, granizo (saraiva) e neve, são tipos de precipitação existentes.

Enquanto a **chuva** consiste apenas na precipitação da água na forma líquida, o **granizo** ou **saraiva** consiste na precipitação em forma de bolas ou pedaços irregulares de gelo. Essa formação ocorre devido ao movimento vertical do ar, que transporta as gotas de água para camadas mais elevadas e mais frias, onde há seu congelamento, ou quando as gotas de chuva, durante sua precipitação, encontram camadas de ar que se acham abaixo do ponto de congelamento.

Figura 15 - Granizo em Charqueada /SP



Autor: Reginaldo Martins (doada para fins de pesquisa, 2021)



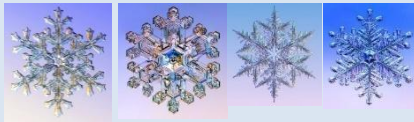
Figura 14 - Granizo



Fonte: Água, sua linda!  
Disponível em:  
<https://www.facebook.com/aguasualinda/photos/1567282633440819>

Já a **neve consiste** no resultado de precipitação de cristais de gelo, em geral em forma hexagonal e completamente ramificado. Essa formação é decorrente do congelamento do vapor de água, que se encontra suspenso na atmosfera.

Figura 16 - Cristais de gelo



Fonte: <http://www.snowcrystals.com/photos/photos.html>

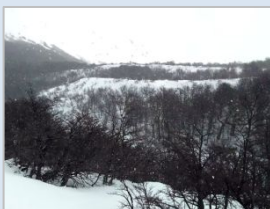
Para que ocorra a precipitação de neve a temperatura junto a superfície deve ser baixa ( $0^{\circ}$  ou menor), caso contrário a neve derreterá em sua queda transformando-se em chuva.

Figuras 17 e 18 - Neve no Fort Lauderdale Florida



Autor: Joseph Rose (doadas para fins de pesquisa, 2021)

Figuras 19 e 20 - À esquerda geleiras em Bariloche/ Argentina e à direita em Caión del Maipo/ Chile



Autor: Sabrina Pavan Montezzo (doadas para fins de pesquisa, 2021)

Na forma de chuva, neve ou granizo, a “precipitação” é fundamental, pois traz a água que está flutuando no céu de volta para a Terra, recarregando lagos, rios, reservatórios, aquíferos subterrâneos etc.



Fonte: Água, sua linda!  
Disponível em:  
<https://www.facebook.com/aguasualinda/photos/1567282633440819>



A neve tem a capacidade de refletir a luz, tornando-se translúcida e de coloração branca.



O acúmulo de neve resulta nas geleiras existentes nas regiões mais frias, nos polos e em altas montanhas.

A atividade a seguir apresenta como proposta a construção de conhecimentos conceituais sobre chuva e precipitação, porém é importante explorar não apenas os aspectos científicos, mas também tecnológicos, sociais e ambientais envolvidos na temática.

Embora muitos aspectos e conteúdos disciplinares possam ser trabalhados neste momento, sugere-se explorar os tipos de precipitação, com ênfase no conceito de chuva – como este fenômeno meteorológico que consiste apenas na forma líquida das precipitações.

Para introduzir o assunto de uma forma mais lúdica e interdisciplinar, para esta atividade foi selecionada a música como ferramenta para o desenvolvimento da proposta, (vide sugestões de materiais e/ou selecione outras que considere mais adequada a sua turma).

Continue explorando os sentidos, dando ênfase agora à audição, tanto através da música, como das sensações relacionadas aos sons que a chuva produz. Lembre-se que a observação da chuva e o levantamento das sensações, percepções, interpretações, e conhecimentos prévios dos estudantes, assim como as produções e registros realizados na atividade anterior (Atividade 1), também poderão ser utilizados para o direcionamento da atividade.

Vale ressaltar que, esta proposta prevê o estudo de conceitos a partir do evento chuva, porém o objetivo é que estes sejam construídos e não apresentados prontos para os estudantes. Neste contexto, além de motivar os estudantes, as atividades devem ser conduzidas de forma a propiciar o desenvolvimento de habilidades e das relações CTSA.

## Sugestão de desenvolvimento:

**1** - Inicie a atividade retomando as produções e registros realizados pelos estudantes na “Atividade 1”, a partir da observação da chuva, e explore os aspectos levantados por eles direcionando-os ao tema desta aula.

**2** - Sugere-se introduzir o assunto perguntando aos estudantes: *Gostam de música? Que tipo preferem? Conhecem alguma que fale de chuva?* Deixe-os se expressarem e apresente os materiais sugeridos (videoclipe/músicas), ou outro que considerar pertinente para o desenvolvimento da aula, explorando-os ao máximo.

**3** - Em seguida, organize os estudantes em pequenos grupos, com aproximadamente 5 estudantes, e inicie o levantamento de hipóteses a respeito do que é a chuva. Para tal, utilize questões formuladas de acordo com o nível escolar que se pretende trabalhar. Sugere-se questões como: *O que é a chuva? Toda água que cai do céu é chuva? Já ouviram o termo “precipitação”, o que é? Chuva e precipitação são a mesma coisa? Quais os tipos de precipitação existentes? Vocês já viram granizo? Como são formados? Qual a diferença entre granizo e neve? No Brasil temos neve? E em nossa região? Qual tipo de precipitação é predominante em nossa região? Essa precipitação causa danos e/ou prejuízos para a sociedade? Quais?* Distribua para os grupos um regador pequeno com água, recipientes com raspas de gelo, representando a neve, esferas de gelo de diâmetros variados (de uma ervilha até uma laranja), o granizo e representações de flocos de neve e pergunte: *Em que condições ambientais ocorre cada um dos tipos de precipitação? Como se formam? Quais as sensações podem estar relacionadas aos diferentes tipos de precipitação? Quais implicações desses tipos de precipitação para a*



O incentivo à participação dos estudantes em discussões sobre os temas a serem estudados em aula e os trabalhos em grupos envolvem dimensões importantes na formação geral dos estudantes, tais como, o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito às diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista (Capecchi & Carvalho, 2000, p.171).



Para estudantes cegos estes fenômenos devem ser descritos, com um maior número de detalhes possíveis.

Sugere-se trazer, para que possam manusear, raspas de gelo representando a neve, esferas de gelo de diâmetros variados, representando o granizo, modelos de flocos de neve e simular a chuva com um regador. Estes podem auxiliar na construção de conhecimentos de forma inclusiva.

sociedade? Estipule um período para discussão.

**4** - Coletivamente, com todos os grupos juntos, permita que os estudantes realizem a exposição das hipóteses levantadas. Direcione as discussões e inclua questões como: *Qual a contribuição da Ciência para o conhecimento sobre precipitação? Quais as implicações desse conhecimento para a sociedade e o ambiente? Quais contribuições da tecnologia para o conhecimento de como ocorrem os tipos de precipitação? Conhece algum instrumento que possa ser utilizado para descobrir o ponto de congelamento? (Exemplo do termômetro).* Explore o termo precipitação e o conceito de chuva para a sistematização do conhecimento.

**5** - Convide os estudantes a realizarem o registro do que foi discutido neste primeiro momento, através da construção de uma paródia, por exemplo.

## **TIC**

Ambos momentos da atividade podem ser realizados de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para os questionamentos e levantamento das sensações e discussões, que podem ocorrer, por exemplo, por meio de Fóruns de Discussões. Neste momento, os materiais (músicas, videoclipes, textos informativos...) podem ser disponibilizados aos estudantes através de links encaminhados por E-mail ou Grupos de WhatsApp. Em seguida, um momento síncrono pode ser planejado para a realização da sistematização dos conhecimentos e Atividade de Relaxamento, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.



## Sugestões de materiais:



### Videoclipe

Para os estudantes dos anos iniciais (1ª e 2º anos) sugere-se o videoclipe produzido em 2010 pela Cultura, “Chuva, chuvisco, chuvarada” – Cocoricó. Este permite explorar, de forma lúdica, aspectos que envolvem o conceito de chuva. Se possível, que tal preparar uma das receitas apresentadas no videoclipe?



Videoclipe: “Chuva, chuvisco, chuvarada” – Cocoricó.



### Música

Música: “Chuva, chuvisco, chuvarada” – Cocoricó.  
Composição: Hélio Ziskind.

Chove, mas como chove  
Chuva, chuvisco, chuvarada  
Por que é que chove tanto assim?

A terra gosta da chuva  
E eu gosto da chuva também  
Ela lá e eu aqui  
Cocoricó  
Quiquiriqui

Chove, mas como chove  
Chuva, chuvisco, chuvarada  
Por que é que chove tanto assim?  
Lararáaa

Quando chove  
A terra fica molinha  
A planta fica verdinha  
E eu fico todo molhado  
Com o pé na lama e nariz tapado  
Minha vó me chama:  
"Menino vem cá, vem tomar chá  
Vem comer bolo de cenoura  
Com cobertura de chocolate quente"  
Bom muito bom, muito mais do que bom  
É excelente!  
(...)



Para estudantes cegos descrever as imagens.

Para estudantes surdos apresentar a música através de libras.



**Chuvisco** é a precipitação líquida de gotas de água muito pequenas, com diâmetros inferiores a 0,5 mm dispersas de forma uniforme, parecendo flutuar no ar, que ocorre a 1 mm/hora.



Sugere-se explorar com o videoclipe os benefícios da chuva para o solo e plantas.

## Continuação

Oh que tarde tão bela  
Banana quente no forno com açúcar e canela

Chove, chove, chove deixa chover  
Enquanto tiver bolo de cenoura a gente nem vai perceber  
Chove, chove, chove, deixa chover  
Comendo banana quente a gente nem vai perceber

Bom muito bom, muito mais do que bom  
É excelente  
Enquanto tiver bolo de cenoura  
A gente nem vai perceber

Chove, chove, chove deixa chover  
Comendo banana quente  
A gente nem vai perceber



## Música

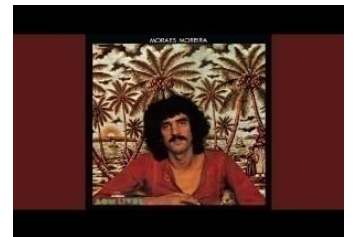
Música: Chuva No Brejo  
Composição: Moraes Moreira.  
Letra:

Olha como a chuva cai  
E molha a folha aqui na telha  
Faz um som assim  
Um barulhinho bom

Faz um som assim  
Um barulhinho bom

Água nova  
Vida veio ver-te  
Voa passarinho  
No teu canto canta  
Antiga cantiga

No teu canto canta  
Antiga cantiga



Música: Chuva No Brejo  
Composição: Moraes Moreira.



Para estudantes surdos  
apresentar a música através de  
libras.



Com estudantes dos anos iniciais da Educação Básica, sugere-se explorar os sons que a chuva faz, ou o som produzido pelas gotas ao cair em diferentes objetos. Para os anos finais podem ser exploradas as condições e os problemas sociais enfrentados em diferentes condições de moradias (moradores de ruas, barracos etc.).



## Música

Música: “Oh, Chuva” - Falamansa  
Composição: Luis Carlinhos.

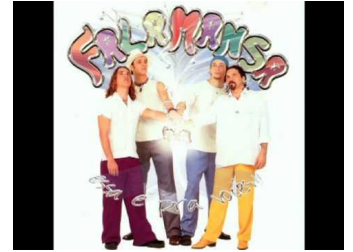
Letra:

Você que tem medo de chuva  
Você não é nem de papel  
Muito menos feito de açúcar  
Ou algo parecido com mel

Experimente tomar banho de chuva  
E conhecer a energia do céu  
A energia dessa água sagrada  
Nos abençoa da cabeça aos pés

Oh! chuva  
Eu peço que caia devagar  
Só molhe esse povo de alegria  
Para nunca mais chorar

Oh! chuva  
Eu peço que caia devagar  
Só molhe esse povo de alegria  
Para nunca mais chorar



Música: “Oh, Chuva” -  
Falamansa  
Composição: Luis Carlinhos.



Para estudantes surdos  
apresentar a música através de  
libras.



Para os anos iniciais sugere-se  
explorar diferentes materiais  
em contato com a água, ou  
seja, permeáveis e  
impermeáveis.  
Para os anos finais discuta  
sobre a estrofe:  
“Oh! chuva  
Eu peço que caia devagar  
Só molhe esse povo de alegria  
Para nunca mais chorar”

## Charadas

O que é que cai em pé e corre deitada?

O que é que se deseja que venha quando se tarda, e que se vê  
logo que vem?

Respostas: *Chuva*



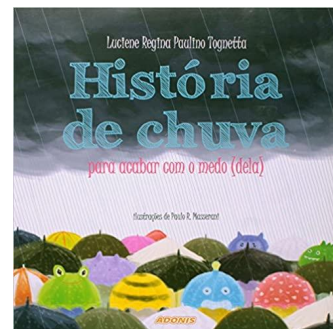
## Literatura Infantil

O livro “História de Chuva Para Acabar Com o Medo (Dela)” de Luciene Regina Paulino Tognetta, ilustrado por Paulo R. Masserani foi publicado em 2015 pela Editora Adonis. Esta é uma sugestão para tratar o medo de chuva.

Audiobook:

<https://soundcloud.com/editoraadonis/historia-de-chuva-para-acabar-com-o-medo-dela?in=editoraadonis/sets/audiobooks>

Indicação: Anos Iniciais da Educação Básica.



História de Chuva Para Acabar Com o Medo (Dela)”  
- Luciene Regina Paulino Tognetta



Para studentess cegos descrever as ilustrações.

Para studentess surdos apresentar a história através de libras.



## Filme

Trazer um trecho do filme “Cantando na chuva”.

Data de lançamento: 30 de junho de 1952 (Brasil).

Diretores: Gene Kelly, Stanley Donen

Direção: Stanley Donen, Gene Kelly

Roteiro: Betty Comden, Aldolph Green

Sugere-se trabalhar com coreografias.

Indicação: Anos Iniciais e finais da Educação Básica.



Uma das maiores cenas do cinema e uma referência quando se trata de coreografias musicais.

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



Fotografia 5: Chuva no interior de São Paulo







Autor: Tiago Iatesta (doada para fins de pesquisa, 2021)  
Fonte: <https://riosvoadores.com.br/galerias/fotos/>

## Módulo 1

### Atividade 5 - De onde vem a chuva?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Estudo das nuvens;
- ✓ Formação da chuva e precipitação.

#### Habilidades

- ✓ Propor hipóteses.
- ✓ Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos;
- ✓ Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.
- ✓ Organizar e/ou extrapolar conclusões. (BNCC, p. 323)
- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais)

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Nuvem enquanto local de formação da chuva/ precipitação;</li><li>✓ Contribuição da Ciência para o conhecimento sobre local de formação de precipitação e sua implicação para a sociedade e ambiente;</li><li>✓ Conceito de virga;</li><li>✓ A chuva levada por tornado e furacão;</li><li>✓ Importância do levantamento de hipóteses.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância de tecnologia na previsão de ocorrência de tornados e furacões e sua implicação para a sociedade e ambiente;</li><li>✓ Estudo dos tipos de nuvens.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância das nuvens;</li><li>✓ Implicações de Tornados e furacões para a sociedade.</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância das nuvens para o ambiente;</li><li>✓ Efeito das nuvens para o ambiente;</li><li>✓ Efeitos de tornados e furacões no ambiente.</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 5 - De onde vem a chuva?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo;

#### Sugestão de tempo para planejamento e

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 10 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ 1 Caixinha para cada grupo contendo papéis para respostas e as seguintes questões:
  - ✓ 1 - *De onde vem a chuva? Onde são formadas?*
  - ✓ 2 - *Se a chuva vem das nuvens, como pode a chuva cair sem a presença delas? Como explicar uma chuva que sai das nuvens e não atinge a superfície terrestre?*
- ✓ **Textos informativos (vide sugestões)**
- ✓ Recursos audiovisuais (projeção de furacão, tornado virga)
- ✓ Ilustrações da virga, furacão e tornado;
- ✓ Materiais para confecção do taumatrópio (vide p. )

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Fóruns de discussão;
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

## Atividade 5 :

# De onde vem a chuva?

De onde vem a chuva?  
De onde vem a chuva?  
De onde vem a chuva?  
De onde vem a chuva?



A formação da **chuva** ocorre exclusivamente nas nuvens.

Porém, é possível em alguns lugares que a **chuva** caia sem a presença de nuvens, como por exemplo durante o surgimento de Tornados e Furacões, onde há ocorrência de tempestades com chuva.

Figura 24 - Tornado



Fontes: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tornado>

Figura 25 - Furacão



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclone\\_tropical](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclone_tropical)

Também é possível que a **chuva** saia das nuvens e evapore na atmosfera antes de atingir a superfície, esse fenômeno recebe o nome de virga, também conhecida como “**chuva** invisível” ou “**chuva** fantasma”.

Figura 26 - Virga sobre o Novo México



Fonte: Jay Chapman <https://hypescience.com/voce-sabe-o-que-e-uma-virga/>



**Tornado:** formação em forma de funil a partir da base da nuvem em direção ao solo.

**Furacão:** é a maior tempestade do planeta. Pode atingir diâmetros de até mais de 1000 km. Dependendo da região de ocorrência, pode ser denominado de Tufão e Ciclone Tropical .

<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php>

A atividade a seguir traz como proposta a construção de conhecimentos a respeito da formação da chuva, que ocorre exclusivamente nas nuvens, sugere-se que esta seja trabalhada juntamente com a Atividade 3 (Mas o que é a chuva?) ou 5 (O que é uma nuvem?).

Para tal, sugere-se que esta se desenvolva em etapas, permitindo aos estudantes momentos para a análise de questões apresentadas, e a partir destas a elaboração e reelaboração de hipóteses visando respondê-las.

O levantamento de hipóteses é uma etapa importante, tanto para a construção do conhecimento científico, como para uma maior compreensão de como este ocorre, sendo estes também objetivos da atividade que se segue.

Para estudantes dos anos iniciais sugere-se a confecção do *Taumatópio* (vide sugestão de materiais) como forma de trabalhar a temática e realizar o levantamento das hipóteses de forma mais lúdica e apropriada para a faixa etária, ou de sistematizar o conhecimento. Também são sugeridos livros de literatura, que podem favorecer o desenvolvimento da atividade.

## TIC

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Sugere-se a utilização de pequenos vídeos para exposição das questões e/ou envio destas através do Google Formulário. A criação de grupos de WhatsApp para que os estudantes possam construir suas hipóteses também pode ser uma boa alternativa. Para os momentos síncronos, principalmente para a sistematização dos conhecimentos construídos, ou confecção do Taumatópio sugere-se a utilização do Google Meet, Zoom, WhatsApp.



Segundo Trivelato e Tonidandel (2015) a elaboração de hipóteses têm papel importante no ensino tanto para os estudantes na elaboração de explicações ou resposta, como para o professor que passa a entender, através de elementos contidos nessas hipóteses, as concepções que possuem sobre determinado tema, permitindo assim o planejamento de intervenções e reestruturações necessárias. Complementando, segundo Cachapuz (2002) tal estratégia traz uma mudança no papel do estudante, que passa de receptor sobretudo de conteúdos científicos, a sujeito ativo na construção do seu próprio saber, cabendo ao professor incentivá-lo nesse processo.



## Sugestão de desenvolvimento:

1 - Inicie a atividade retomando as produções realizadas pelos estudantes na aula anterior, proporcionando um momento para que sejam apresentadas.

2 - Organize-os em grupos, com aproximadamente 5 estudantes, e como sugestão distribua para cada um deles uma caixinha contendo a seguinte questão: *De onde vem a chuva? Onde são formadas?*, juntamente com papéis para anotação das hipóteses levantadas por eles. As anotações ocorrerão em três momentos, sendo este o primeiro deles. Deixe que discutam em grupos sobre a questão, levantem hipóteses e busquem explicações, estimulando-os para que isso aconteça. Convide os grupos a apresentarem suas hipóteses e como chegaram até ela, e após expostas e discutidas, solicite que retornem para que, se necessário, possam reelaborá-las.

3 - Em seguida, distribua as questões complementares: *Se a chuva vem das nuvens, como pode a chuva cair sem a presença delas? Como explicar uma chuva que sai das nuvens e não atinge a superfície terrestre?* Estas anotações (hipóteses) farão parte do segundo momento e serão novamente apresentadas.

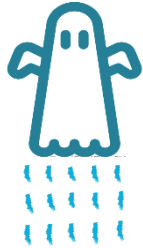
4 - Os estudantes novamente retornarão aos seus grupos para pesquisa e leitura de textos explicativos (vide sugestões), para que através destas, possam ter embasamento para repensar, reformular, se necessário, as hipóteses levantadas (terceiro momento). Estas serão apresentadas para a sistematização do conhecimento construído. Nesse momento, sugere-se trazer questões sobre como a construção de conhecimento científico vai sendo construído e modificado (exemplo: Heliocentrismo). Sugere-se questões como: *Qual a importância do levantamento e reformulação de hipóteses, na construção do conhecimento científico? O conhecimento científico é imutável? Como ele se constrói?* Sugere-se o registro dos conhecimentos construídos.



Para os anos iniciais sugere-se iniciar a atividade na roda da conversa, com a leitura de um dos livros de Literatura Infantil sugeridos, ou outro que aborda a temática de uma maneira divertida. Explore o livro, capa, autores e ilustrações ao máximo e após a leitura da história, permita que os estudantes se expressem livremente sobre a história. Em seguida, direcione as discussões para a questão: "De onde vem a chuva?". As atividades desenvolvidas anteriormente podem servir para direcionar melhor as discussões. Após as discussões, sugere-se o registro através da confecção do "Taumatrópio" (vide sugestão).

**CTSA**      Texto informativo

**Você já ouviu falar em “chuva fantasma”?**



Imagine uma chuva que começa caindo normalmente, mas desaparece, como um passe de mágica, no meio do caminho, antes mesmo de atingir o solo. Esse fenômeno existe e é conhecido como “chuva fantasma”, ou “chuva invisível”. Mas, você deve estar pensando: “Como isso é possível?”

Bom, esse fenômeno que na verdade se chama “virga”, embora não muito comum, ocorre no mundo todo, sempre em regiões em que o ar próximo ao solo é menos úmido, e foi desvendado pelos meteorologistas, vamos entender como ocorre?

Esse mistério possui uma explicação muito simples. A chuva desaparece porque simplesmente evapora ao encontrar uma massa de ar seco no caminho, não chegando, assim, a atingir a superfície terrestre. O meteorologista Sergio Calvete, explica que “Em geral, a virga ocorre com gotas de chuva que caem dos chamados altos-estratos, um tipo de nuvem acinzentada e não muito grande. As gotas das nuvens de tempestade não costumam passar por esse tipo de processo, porque elas são maiores e estão menos sujeitas à ação do calor atmosférico”.

Para quem está no ar, a “chuva fantasma” tem sua importância, pois indica um caminho turbulento pela frente.

Adaptado de “O que é chuva invisível?”  
Redação Mundo Estranho  
Publicado em 18 abr 2011  
Disponível em: <https://bit.ly/3fjArpd>

Ícones:  
<div>Ícones feitos por <a  
href=<https://www.freepik.com>  
</a>  
</div>  
<div>Ícones feitos por <a  
href=<https://www.flaticon.com>  
</a>  
</div>

## Chuva, mas não tem nuvem, como explicar isso?



Um certo dia, você resolve sair de casa, está ensolarado, você olha para o céu e ele está limpinho, sem a presença de nuvens, mas de repente, começa chover. Como explicaria uma chuva que cai de um céu completamente sem nuvens?

Esse fenômeno, conhecido como “chuveiro de sol” ou “chuveiro solar”, ocorre em todo o mundo e são frequentemente associados a arco-íris, especialmente se o sol estiver próximo do horizonte. Isso porque durante esse fenômeno, as gotas de chuva são expostas diretamente à luz solar, ficando muito mais fácil que a luz seja refratada pelas gotas, resultando em um arco-íris.

Mas, como ocorre o “chuveiro de sol”? Os meteorologistas possuem duas explicações simples para tal fenômeno. Na primeira delas, atribui-se aos ventos fortes predominantes, ou seja, a chuva se forma em uma nuvem, provavelmente do tipo cumulus, que fica situada mais acima na atmosfera, e é carregada pelos fortes ventos predominantes alcançando o solo a vários quilômetros de distância, em um local onde não há a presença de nuvens. Na segunda, a causa deste fenômeno é atribuída às nuvens que se dissipam (quando o processo que a originou pára) rapidamente, logo após a queda das últimas gotas de chuva, e como estas levam alguns minutos para atingir o solo, quando isso acontece a nuvem já desapareceu.

Em ambos os casos, embora você veja a chuva sem a presença de nuvens no céu, isso não significa que ela não tenha se formado em um sistema de nuvens!

Adaptado de:

**Rain Without Clouds? How A Sunshower Or Serein Can Provide The Answer**

Disponível em: <https://ownyourweather.com/rain-without-clouds/>

Ícones:

<https://icon-icons.com/pt/icone/sol-dia-tempo-simbolo/73146>

<https://icon-icons.com/pt/icone/ajuda-ponto-de-interroga%C3%A7%C3%A3o/153566>



## Confecção de um "Taumatrópio"

### Materiais

- Papel;
- Giz de cera ou lápis de cor;
- Tesoura;
- Cola;
- Um pedaço de barbante.



### Modo de preparo

1 - Em um papel branco, desenhe 2 círculos de mesmo tamanho com aproximadamente 6 cm de diâmetro e recorte-os;



2 - Marque o centro dos círculos e desenhe em ambos, na metade de cima, uma nuvem, e no outro, as gotas de chuva;



3 - Na parte de trás de um dos círculos, seguindo a marcação central, cole um pedaço de barbante;



4 - Cole os dois círculos, seguindo a marca central, de modo que as figuras fiquem para fora;



5 - Gire o barbante rapidamente entre os dedos e veja o que acontece!



Vídeo: <https://bit.ly/3fjEgum>

Para saber mais:

Taumatrópio Wikipédia  
Disponível em:  
<https://bit.ly/3ehbOjA>

A origem do cinema - Jogos ópticos  
Disponível em:  
[https://cinead.org/wp-content/uploads/2021/03/jogos\\_opticos.pdf](https://cinead.org/wp-content/uploads/2021/03/jogos_opticos.pdf)

Análise dos resultado

Esse é um jogo óptico, girando rapidamente o barbante, as duas imagens formam uma só

## Sugestão de materiais



### Literatura Infantil

O livro "De onde vem a chuva? Meu primeiro livro de porquês" – Katie Daynes, Edições Usborne, 2018, de título original: "Lift-the-Flap First Questions and Answers What Makes it Rain?", é uma boa sugestão de leitura para auxiliar na compreensão e introdução de temas da Ciência da Natureza.

Resenha: Este traz respostas para muitas questões que os estudantes dos anos iniciais possuem com relação ao ambiente, entre elas "de onde vem a chuva?"

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



"De onde vem a chuva? Meu primeiro livro de porquês" – Katie Daynes

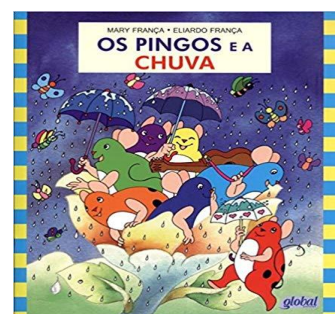


### Literatura Infantil

O livro "Os Pingos e a Chuva", de Mary França e Eliardo França, foi publicado em 2012 pela Editora Global, é uma leitura divertida que permite explorar com os estudantes dos anos iniciais a atividade e discutir "de onde vem a chuva?"

Resenha: Este traz os sete amigos Pingos organizando uma pescaria, mas como o rio está seco, os amigos vão em busca de ajuda para que a nuvem se transforme em chuva.

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



"Os Pingos e a chuva" – Mary França e Eliardo França



### Literatura Infantil

O livro "Sapo Ivan e a chuva", de Henfil, foi publicado em 2012 e é da Editora Nova Fronteira. Esta é uma leitura indicada para estudantes das séries iniciais e também permite trabalhar a questão "de onde vem a chuva?" a partir da descoberta do sapo Ivan.

Resenha: Este traz o sapo Ivan, que após descobrir qual era a nuvem que fazia chover, parte para propor um desafio ao tubarão Olavo, mas como ele é desligado pode ser que ele se dê mal.

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



"Sapo Ivan e a nuvem de chuva" - Henfil



Para estudantes cegos descrever as ilustrações.

Para estudantes surdos apresentar a história através de libras.



Fotografia 6: Nuvem em Charqueada/SP







## Módulo 1

### Atividade 6 - O que é uma nuvem?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Conceito de nuvem e sua composição;
- ✓ Elementos necessários para a formação de nuvens (umidade do ar, temperatura e pressão);
- ✓ Nucleação;
- ✓ Conceito de neblina, orvalho e geada e forma de ocorrência;
- ✓ Névoa seca/ poluição atmosférica;
- ✓ Conceito de vapor d'água e compreensão sobre sua existência na atmosfera;
- ✓ Compreensão, através da relação com o conceito de nuvem, da diferença entre o vapor d'água e a "névoa" resultantes da condensação do vapor d'água.

#### Habilidades

- ✓ (EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.
- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- ✓ (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças associadas.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância do conhecimento sobre o que é uma nuvem para a sociedade;</li><li>✓ Conceito de bactéria, modo de vida, como podem colaborar para a formação de chuva (texto informativo)</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tecnologias que permitem o estudo das nuvens;</li><li>✓ Tecnologias que permitem o estudo de bactérias e o combate de doenças a elas vinculadas (texto Informativo).</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Prejuízos da geada para a agricultura;</li><li>✓ Prevenção de acidentes em dias de nevoeiros;</li><li>✓ Efeitos da névoa seca para a sociedade;</li><li>✓ Doenças causadas por bactéria (texto informativo)</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Condições ambientais para a formação de nuvens, nevoeiro, orvalho e geada;</li><li>✓ Efeitos da geada em plantações;</li><li>✓ Névoa seca (poluição);</li><li>✓ Transporte de bactérias de uma região para outra através de fenômenos meteorológicos e suas implicações para a sociedade (texto informativo).</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 6- O que é uma nuvem?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo;
- ✓ Laboratório ou sala que permita a realização dos experimentos.

#### Sugestão de tempo para planejamento e

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 30 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Textos informativos (vide sugestões)
- ✓ Recursos audiovisuais (projeção de nevoeiro, orvalho e geada)
- ✓ Ilustrações de nevoeiro, orvalho e geada;
- ✓ Materiais para experimentos (vide p. )

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

# Atividade 6 :

## O que é uma nuvem?



Uma nuvem é um conjunto visível de partículas de água em estado líquido e/ou sólido (gelo), que se encontra em suspensão na atmosfera. Ela se forma graças ao movimento vertical de ar úmido, sendo, portanto, resultado da condensação do vapor de água (água invisível, em seu estado gasoso), e pode conter, além de partículas de água, poeira e fumaça provenientes de indústrias, carros etc.

Diferente das nuvens que se formam pela condensação do vapor de água, a partir de gotículas em suspensão nas camadas mais elevadas da troposfera, o nevoeiro, também conhecido por neblina ou cerração, se forma quando a condensação ocorre na atmosfera, próximo ou junto a superfície terrestre (quando a temperatura e o ponto de condensação do ar se tornam o mesmo), reduzindo assim a visibilidade na horizontal, para menos de 1 km, diferente da névoa, que por se tratar de partículas microscópicas, não reduz a visibilidade e é muitas vezes confundida com chuvisco.



**Condensação** é o processo através do qual uma substância passa do estado gasoso ao estado líquido. A condensação ocorre quando um gás atinge uma temperatura abaixo do seu ponto de ebulição. O vapor de água se transforma em gotículas de água quando sua temperatura cai abaixo de 100°C.

Figura 27 e 28 – Nevoeiro



Autor: Sabrina Pavan Montezzo



Autor: Reginaldo Martins

(doadas para fins de pesquisa, 2021)



Você sabia que existe também a névoa seca? São partículas de poeira fina e/ou fumaça no ar. Essas partículas são invisíveis a olho nu, mas numerosas o suficiente para reduzir a visibilidade e dar ao ar um aspecto opaco.

Já o orvalho é a condensação do vapor d'água atmosférico sobre uma superfície. Geralmente, ocorre ao amanhecer, após uma noite com céu aberto e sem vento, quando a superfície da Terra perde radiação, e o ar atinge sua temperatura mínima, o que acaba causando o resfriamento. Este resfriamento causa a condensação do vapor d'água próximo, que se deposita nas superfícies (plantas, carros, portões etc.) em forma de gotículas.



O orvalho cai?  
Não, ele se forma na própria superfície, assim como a geada.

<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php>

Figura 29 - Orvalho



Fonte: <https://pixnio.com/pt/?s=orvalho>

Caso já tenha ocorrido a formação do orvalho, e a temperatura da superfície continue caindo até atingir 0°C ou menos esse orvalho pode ser congelado resultando na geada, que são pequenos cristais de gelo que se depositam sobre a superfície, dando-lhe uma aparência branca.

Figura 30 - Geada



Fonte: <https://pixnio.com/pt/pagina/2?s=geada>

Após a compreensão de conhecimentos construídos anteriormente, principalmente de que a chuva se forma exclusivamente nas nuvens, a atividade a seguir traz alguns aspectos importantes, que podem ser trabalhados a partir do conceito de nuvem.

Entre eles a dependência de temperatura e pressão para o estado físico de uma substância (no caso a água), e a diferença entre o de vapor d'água (invisível) e a névoa que vemos sair de uma panela quente ou de um congelador, por exemplo, que são na verdade pequenas gotas resultantes da condensação do vapor d'água (água em estado líquido) ao encontrar uma região fria, assim como as nuvens. Essa diferenciação entre o vapor d'água e a névoa é muito importante, pois a névoa é erroneamente apresentada em diversos materiais didáticos como sendo vapor d'água.

Para tal, é sugerido como atividade, o experimento “Nuvem na garrafa”, que pode ser trabalhado de forma investigativa, envolvendo uma problematização inicial, o levantamento e teste de hipóteses, e a análise dos resultados observados para construção de conhecimentos.

## TIC

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para a realização dos experimentos e debate sobre os procedimentos e os dados coletados, por meio de Fóruns de Discussões. Em seguida, um momento síncrono para a apresentação das hipóteses elaboradas sobre os resultados apresentados e para a realização da sistematização dos conhecimentos, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.



De acordo com Cachapuz (et.al. 2002) alguns aspectos devem ser compreendidos no que se refere a atividades práticas e de experimentação nas aulas de ciências, entre elas, destaca-se que estas são meios, e assim sendo, devem ser consideradas como instrumentos que podem ser utilizados para melhorar as explicações dos fenômenos e não devem ser consideradas como fins em si mesmas.

Ainda segundo o autor, a experimentação investigativa, em sala de aula: i) deve ser um meio para explorar as ideias dos estudantes e desenvolver a sua compreensão conceptual; ii) deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados; iii) deve ser delineada pelos estudantes para possibilitar um maior controlo sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e de reflectir sobre o porquê delas, para as ultrapassar (CACHAPUZ et.al., 2002 p. 100-101).



## Sugestão de desenvolvimento:

1 - Retome os pontos principais, abordados na atividade anterior (Atividade 3), dirigindo as discussões para o tema a ser desenvolvido nesta atividade, realizando questões como: *O que é nuvem? De que é constituída? De água? Em qual estado físico? Como uma nuvem paira no céu? O que faz com que ela se mantenha lá? Ela possui peso? Ela muda de lugar? Como?*

2 - Organize os estudantes em pequenos grupos e distribua para cada um deles os materiais para a realização do experimento *Nuvem na garrafa e Névoa*.

3 - Oriente-os sobre sua realização e sobre o registro do que for observado e discutido, para facilitar a apresentação dos resultados no grupo geral.

4 - Durante a apresentação dos grupos, dirija a discussão e forneça elementos que permitam aos estudantes relacionar os resultados apresentados com a explicação do que é uma nuvem, e compreender que os elementos como umidade do ar, temperatura e pressão são necessários para a formação de nuvens. Promova também uma discussão sobre a presença de vapor d'água na atmosfera, estabelecendo uma relação entre o conceito de nuvem com a diferença entre o vapor d'água e a "névoa" resultantes da condensação do vapor d'água, com questões como: *Qual a diferença entre vapor d'água e névoa? Aproveite esse momento para construir conhecimentos a respeito do orvalho e geada, através de discussões partindo do questionamento: Qual é a diferença entre névoa e nevoeiro? Como o nevoeiro pode constituir um perigo para a sociedade? (por exemplo baixa visibilidade no trânsito) Já viram alguma placa de trânsito alertando para os perigo em dias de nevoeiro? Já ouviram falar de névoa seca? Vocês já viram a ocorrência desse evento em nossa região? O que ele pode causar para sociedade? Como a sociedade*

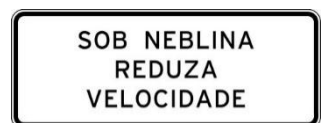


Faça uma nuvem com espuma de barbear na mão dos estudantes e diga que as nuvens tem essa aparência.

Sugere-se a apresentação da figura das placas de trânsito sobre perigo em dias de nevoeiro.



<http://www.geografos.com.br>



<http://www.geografos.com.br>

*contribui para a formação da névoa seca? Quais as implicações destas para o ambiente? E o orvalho, alguém já viu? O orvalho cai? Em nossa região tem geada? A geada cai? Quais os prejuízos da geada para a agricultura?*

Neste momento, sugere-se apresentar questionamentos sobre a importância das nuvens. *A Terra está a envolta quase que permanentemente por uma cobertura de nuvens que pode chegar a 50% de sua área total, mas qual sua importância?* (principal agente, dentre os componentes da atmosfera, nos processos de absorção e espalhamento da luz solar que incide sobre a Terra, seguido pelos gases e aerossóis).

Traga também discussões relacionando o tema da atividade através da exploração dos textos complementares. Neste momento sugere-se incluir algumas questões, caso sejam trabalhados os textos informativos (vide sugestão de materiais), porém a discussão deve ser conduzida de forma bastante cuidadosa, para não desviar o foco da aula, não permita que esse seja o assunto principal da discussão. Sugere-se solicitar o registro dos conhecimentos construídos.



### Experimento 3: Névoa (anos iniciais)

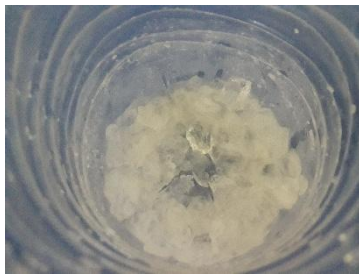
#### Materiais:

- Recipiente (garrafa P.E.T. cortada);
- Gelo triturado;
- Sal;
- Colher;



#### Procedimento:

1 - Coloque em um recipiente o gelo triturado.



2 - Acrescente o sal, e misture bem com uma colher.



3 - Aguarde cerca de 2 minutos, aproxime-se do recipiente respirando sobre a mistura e observe atentamente o que acontece.



**Análise dos resultados:**  
A névoa se forma com a condensação do vapor d'água.



## Experimento 1: Nuvem na garrafa (Anos finais da Educação Básica)

### Materiais:

- Garrafa P.E.T. 2 litros, transparente;
- Aproximadamente 250ml de água morna;
- Fósforo.



### Procedimento:

1 - Coloque a água na garrafa e tampe. Observe que a medida que a água morna evapora, ela adiciona vapor d'água ao ar dentro da garrafa (a quantidade de vapor d'água - umidade do ar - é o primeiro elemento para a formação de nuvens).



2 - Aperte a garrafa e solte, observando se algo acontece. Realize as anotações com relação a estes primeiros resultados (o aperto representa o aumento da pressão, o que causa um pequeno aumento da temperatura que ocorre na atmosfera e diminuição da umidade



e a liberação representa a queda de pressão do ar e conseqüentemente o resfriamento e aumento da umidade do ar).



Observação: Se o interior da garrafa ficar coberto com gotas de água resultante da condensação, basta agitar a garrafa.

### Análise dos resultados:

Alguns elementos são necessários para a formação de nuvens na natureza, um deles é a umidade do ar, ou seja, a quantidade de vapor d'água que ele contém (obtido na garrafa pela evaporação da água morna), assim o vapor d'água, em seu estado gasoso (invisível), pode ser condensado na forma de pequenas gotículas de água, que formam as nuvens, mas para que isso aconteça a temperatura e a pressão são outros elementos necessários (verificados através do aperto e liberação na garrafa), ou seja, a pressão causa queda na temperatura fazendo com que grande parte do vapor d'água se condensa formando a nuvem. Aqui a fumaça do fósforo foi adicionada para que as gotículas de água pudessem ter algum lugar para começarem a se condensar (sítios de nucleação), na natureza as gotículas de água em uma nuvem se formam em torno de partículas de poeira e a medida que mais vapor d'água se condensa ao redor destas partículas a gota aumenta até ficarem pesadas o suficiente para cair.

Fonte: <https://bit.ly/3fmyhoz>

3 - Retire a tampa da garrafa. Acenda cuidadosamente um fósforo e em seguida solte-o dentro da garrafa e feche rapidamente com a tampa prendendo a fumaça dentro (esta representa outras partículas presentes na nuvem, como poeira, fumaça...).



4 - Aperte e solte a garrafa novamente observando se algo acontece. Realize as anotações com relação a estes resultados.



**COM APERTO**



**SEM APERTO**



## Experimento:

### Materiais:

- Garrafa P.E.T. cortada (vide figura);
- Peneira;
- Cubos de gelo;
- Água quente.



### Procedimento:

1 - Encha a garrafa com água quente e aguarde por aproximadamente um minuto.



2 - Despeje a água, mas deixe cerca de um dedo da água.



3 - Coloque a peneira com os cubos de gelo em cima da garrafa.

Veja o que acontece!



### Análise dos resultados

O ar frio dos cubos de gelo colide com o ar quente e úmido da garrafa, fazendo com que a água se condense e forme a névoa.





## Experimento:

### Materiais:

- 2 latas sem tampa e sem rótulos;
- Sal;
- Gelo picado;



### Procedimento:

1 - Em uma lata pode colocar uma mistura de gelo picado e cerca de 4 colheres de sopa de sal. Misture bem por cerca de 30 segundos e depois deixe descansar. No outro coloque apenas gelo e água suficiente para cobrir o gelo.



2 - Observe a formação de gelo na parte externa da lata com a mistura de gelo e sal.



3 - Compare isso com a umidade líquida do lado de fora da lata, que contém apenas gelo.



### Análise dos resultados

O estranho efeito é causado pela reação química entre o sal e o gelo. A mistura de água salgada dentro da lata fica abaixo de zero, de modo que a umidade do ar que se acumula na parte externa da lata congela. É por isso que se forma geada.

Na outra lata, a mistura do gelo derretido e água deixa a umidade do ar que se acumula na parte externa da lata em temperatura de formação de orvalho.

## Sugestão de material:

### CTSA Texto informativo

#### Texto 1: O que mais tem nas nuvens? Alguém disse bactérias?



Será que as nuvens são formadas só de água, ou seria possível ter bactérias vivendo nelas?

Estudos científicos identificaram bactérias nas nuvens e descobriram que elas possuem um papel importante na formação do clima, sabe como?

O vapor d'água do ar se condensa ao se acumular entre as bactérias, formando gotículas de água e cristais de gelo que compõem as nuvens e podem, assim, virar chuva!

A pesquisadora Natasha de Leon-Rodriguez, da Universidade Georgia Tech, nos Estados Unidos, realizou várias viagens de avião e conseguiu coletar bactérias do ar, na Troposfera (camada da atmosfera a 12 quilômetros de altura), onde a maior parte das nuvens se encontra. O achado causou surpresa, pois essa é uma região onde as bactérias ficam expostas a raios ultravioletas do Sol que são mortais para a maioria delas. Mais surpreendente é que os cientistas encontraram mais de 100 tipos de bactérias nas camadas mais altas da Troposfera.

A pesquisadora também descobriu, ao coletar bactérias de dentro do olho de um furacão, onde esteve por duas vezes, que as bactérias, durante esse fenômeno, podem viajar pelo mundo, inclusive as causadoras de doenças.

Adaptado de:  
Chuva de bactérias  
Revista Ciências Hoje para Crianças  
Matéria publicada em 12.02.2013  
<http://chc.org.br/chuva-de-bacterias/>

<https://icon-icons.com/pt/icone/tempo-nuvem-trovoada-tempestade/67745>

<https://icon-icons.com/pt/icone/lente-de-aumento-bacteriaciencias-laboratorio-de/56343>

*O que são bactérias? Como elas podem colaborar para a formação de nuvens? Como elas podem ser transportadas de uma região para outra? Quais fenômenos meteorológicos podem contribuir para esse transporte das bactérias de uma região para outra? Quais tecnologias permitem os estudos sobre bactérias? Quais as implicações destes estudos para a sociedade? Quais as doenças vinculadas às bactérias? Todas as bactérias causam doenças?*

### Charada

O que é o que é: voa sem ter asas e chora sem ter olhos?

Resposta: Nuvem.

## Sugestões de materiais:

Figura ? – “A coleta da neblina” de Brígida Baltar (1959 - )



Fonte: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/busca?q=brigida+baltar>

Figura 6 – Monumento Mínimo - Néle Azevedo (1950 - )

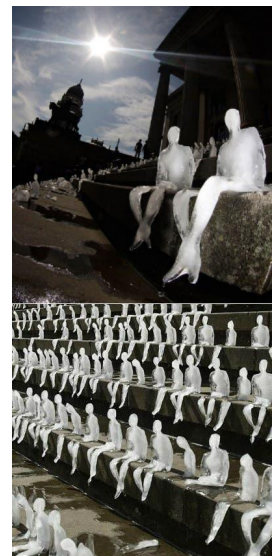


Fonte: <https://vimeo.com/43211003>

Aproveite a oportunidade para inserir a Arte, escolhendo obras que consideram mais adequadas para o tema da atividade.



Sugere-se trabalhar a semelhança da obra com a fotografia.



<https://www.contioutra.com/nele-azevedo/>

Fotografia 7: Nuvens de Charqueada/SP







Produção do próprio autor  
Fonte: dados da pesquisa 2021

## Módulo 1

### Atividade 7 - Toda nuvem é igual?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Gêneros de nuvens, segundo o Sistema mundial de Classificação de Nuvens - Cirrus, Cirrocumulus, Cirrostratus, Altocumulus, Altostratus, Nimbostratus Stratus, Stratocumulus, Cumulus, Cumulonimbus.
- ✓ Principais características dos gêneros de nuvens (aparência - dimensões, forma, estrutura, textura, luminosidade, cor e aparência; altitude - alto, médio e baixa)

#### Habilidades

- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- ✓ (EF01GE10) Descrever características de seus lugares de vivência relacionadas aos ritmos da natureza (chuva, vento, calor etc.).
- ✓ (EF03GE06) Identificar e interpretar imagens bidimensionais e tridimensionais em diferentes tipos de representação cartográfica.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância da ciência na classificação mundial de nuvens;</li><li>✓ Importância da ciência para estudos relacionados a poluição atmosférica.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Radares de voos e sua importância para a sociedade (texto informativo);</li><li>✓ Tecnologias criadas e que contribuem para o aumento da poluição atmosférica (texto informativo)</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Problemas sociais resultantes de tempestades ou diminuição da chuva;</li><li>✓ Ações que podem minimizar a poluição atmosférica (texto informativo).</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Problemas ambientais que podem ser causados por tempestades;</li><li>✓ Problemas ambientais causados pela poluição atmosférica (texto informativo);</li></ul>



## Módulo 1

### Atividade 7 - Toda nuvem é igual?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 2 aulas (aproximadamente 1h40min.)

#### Condições necessárias

- ✓ Ambiente externo da escola que permita a observação das nuvens;
- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo;

#### Sugestão de tempo para planejamento e

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Textos informativos (vide sugestões)
- ✓ Recursos audiovisuais (projeção dos tipos de nuvens)
- ✓ Ilustrações dos tipos de nuvens;
- ✓ Quadro multissensorial dos tipos de nuvens

#### Sugestão de materiais para o ensino remoto

- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

# Atividade 7 :

## Toda nuvem é igual?



As nuvens evoluem continuamente e podem apresentar diversas formas e tamanhos, que são determinadas pelas variações de umidade, circulação e temperatura do ar. No entanto, existe um número limitado de formas características frequentemente observadas em todo o mundo, nas quais as nuvens podem ser agrupadas. O Sistema de Classificação das Nuvens, utilizado mundialmente, as classifica segundo dois critérios: aparência e altitude.

A aparência de uma nuvem, ou seja, seu aspecto, depende essencialmente da natureza, dimensões, número e distribuição no espaço das partículas que a constituem, além da intensidade e cor da luz que a nuvem recebe, assim como da posição relativa do observador e da fonte de luz (do Sol e da Lua) em relação a ela.

Os principais fatores que intervêm e são levados em consideração na descrição de cada uma das diferentes formas e características, ou aspecto de uma nuvem são suas dimensões, forma, estrutura e textura, assim como sua luminosidade e cor.

Quanto a sua aparência, as nuvens podem ser:

- **Estratiformes** – se desenvolvem na horizontal, cobrem grande área, possuem pouca espessura e precipitação leve e contínua.
- **Cumuliformes** – se desenvolvem na vertical, aparecem de forma isolada, cobrindo pequenas, médias ou grandes áreas e precipitação fraca, moderada, ou forte, com pancadas localizadas.



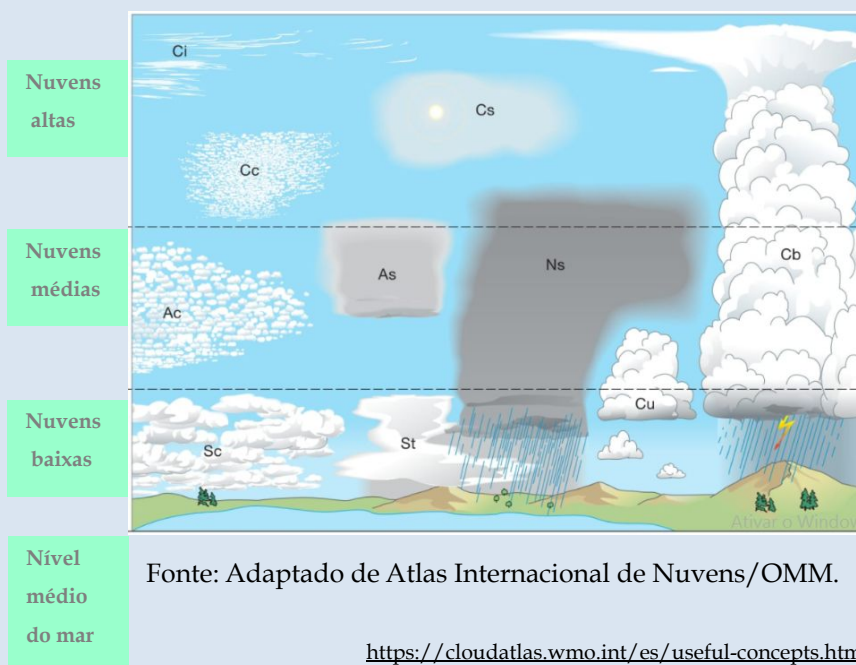
Saiba mais em: Guia do observador de nuvens – Gavin Pretor Pinney

No que se refere a altitude, esta varia do nível do mar até o topo da troposfera (a tropopausa). A troposfera pode ser dividida verticalmente em três níveis, que na região tropical corresponde a:

- **Alto:** Base acima de 6km (Cirrus, Cirrocumulos, Cirrostratus) - sólidas (constituídas de cristais de gelo);
- **Médio:** Base entre 2 e 6 km (Altostratus, Altostratus, Nimbostratus) - líquidas (constituídas por gotículas de água) e mistas (constituídas por gotículas de água e cristais de gelo)
- **Baixo:** da superfície da Terra a 2 km (Stratus, Stratocumulus, Cumulus, Cumulonimbus) - líquidas (constituídas por gotículas de água)

Cada nível é definido pelo intervalo de alturas em que nuvens de certos gêneros ocorrem com mais frequência, assim a maioria das nuvens está confinada em seu nível, como mostra abaixo.

Figura 31 – Ilustração dos dez gêneros de nuvens em seu nível ou níveis atribuídos.



Fonte: Adaptado de Atlas Internacional de Nuvens/OMM.

<https://cloudatlas.wmo.int/es/useful-concepts.html>



#### Alguns conceitos úteis:

- **Altura:** Distância vertical do ponto de observação na superfície da Terra ao ponto que está sendo medido.
- **Altitude:** Distância vertical do nível médio do mar até o ponto que está sendo medido.
- **Altura / Altitude da base da nuvem:** Para observações da superfície, altura da base da nuvem acima do nível do solo; para observações de aeronaves, altitude da base de nuvens acima do nível médio do mar.
- **Extensão vertical:** distância vertical da base de uma nuvem ao topo.

As nuvens são classificadas em gêneros, espécies e variedades, semelhante aos sistemas utilizados na classificação de plantas ou animais. Temos 10 gêneros de nuvens:

## Cirrus (CI)

**Altitude:** 5 000 a 13 700 metros (nuvem mais alta que se forma no céu, com exceção do topo das *Cumulonimbus*)

**Características:** Constituído por cristais de gelo, possui cor branca brilhante, com aparência de filamentos delicados, ou de fios e faixas estreitas que riscam o céu, de forma fibrosa (parecida com cabelos ou rabo de galo), sedosa, ou ambos, possuindo portanto, grossura variada.

**Condição de tempo associada:** tempo estável com aproximação de áreas de instabilidade.

Figura 32, 33 e 34 - Nuvens do gênero Cirrus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



Cirrus: Popularmente é chamada de “crista de galo”



Normalmente, pode ser vista antes da chegada de uma frente fria ou sobre a bigorna de cumulonimbus.

## Cirrostratus (CS)

**Altitude:** 6 000 a 13 000 metros

**Características:** Constituído principalmente por cristais de gelo, apresenta cor esbranquiçada, com aparência de um véu transparente, fibrosa (parecida com cabelos) ou lisa, cobrindo total ou parcialmente o céu. É difícil identificá-la, mas, quando a luz do Sol ou da Lua a atravessa, apresenta o fenômeno halo (fotometeoro).

**Condição de tempo associada:** tempo instável. Pode indicar a ocorrência de precipitação em um prazo de 12 à 24 horas.

Figura 35 - Nuvens do gênero Cirrostratus a luz do Sol (Ilha do Guriri - São Mateus/ES)



Autor: Rodrigo Lima de Menezes (doada para fins de pesquisa, 2021)

Figura 36 e 37 - Nuvem do gênero Cirrostratus a luz da Lua (São Paulo/SP)



Autor: Lua: Fabi OM

## Cirrocumulus (CC)

**Altitude:** 5 000 a 12 000 metros

**Características:** Constituídas quase que exclusivamente por cristais de gelo, podendo conter gotículas de água, possui cor branca, sem sombreamento. Forma um lençol ou camada fina composta por elementos muito pequenos em forma de grãos, rugas, ondulações, organizados de forma espaçada em intervalos regulares, formando um “céu escamado” (aparentando escama de peixes)

Condições de tempo associadas: tempo estável com aproximação de áreas de instabilidade.

Figura 38, 39 e 40 - Nuvens do gênero Cirrocumulus



Em uma observação de nuvens é possível diferenciar a nuvem do gênero Cirrocumulus da nuvem Altocumulus através do teste do polegar. Para isso você deve esticar o braço em direção ao céu e olhar para o polegar erguido. Se ele cobriu várias nuvens ela é do Gênero Cirrocumulus.

Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



## Altostratus (AS)

**Altitude:** 2 000 a 7 000 metros

**Características:** Cor cinzenta ou azulada, ganha um tom avermelhado no pôr ou nascer do Sol, possui aparência estriada, fibrosa ou uniforme. Encobre o Sol vagamente (como através de um vidro fosco) e se precipita de forma leve e contínua.

**Condição de tempo associada:** se forma normalmente antes de tempestades com chuva ou neve contínua.



Altostratus é geralmente encontrado no nível médio, mas geralmente se estende mais alto;

Figura 41, e 42 - Nuvens do gênero Altostratus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



Autor: Joseph Rose (doada para fins de pesquisa, 2021)

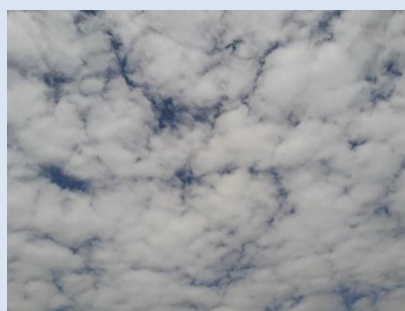
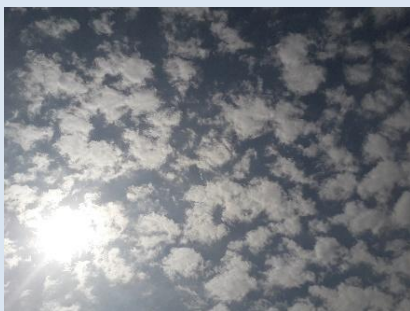
## Alto cumululus (AC)

**Altitude:** 2 000 a 5 500 metros

**Características:** Cor branca ou cinzenta, geralmente com sombra própria. Possui uma aparência arredondada, de lâminas, glóbulos ou rolos e forma um lençol ou camada de nuvens brancas ou acinzentadas dispostas de forma regular, afastados o suficiente para permitir ver o céu entre eles, conhecido como "céu encarneirado".

**Condições de tempo associadas:** raramente produzem chuva que alcançam o solo.

Figura 43, 44, e 45 - Nuvens do gênero Alto cumululus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa)

## Stratus (St)

**Altitude:** até 2 000 metros

**Características:** Constituída por gotículas de água, possuem cor cinza, podendo ser transparente. Possui aparência plana, uniforme e suave ou manchas irregulares, podendo ser tão tênues que permitem distinguir nitidamente o contorno do Sol ou da Lua. Condição de tempo associada: quando produzem precipitação é sempre em forma de chuvisco (garoa), e quando estão no nível do solo, aparecem em forma de neblina, produzindo restrição da visibilidade horizontal, semelhante a um nevoeiro, podendo se condensar e se transformar em uma stratocumulus.



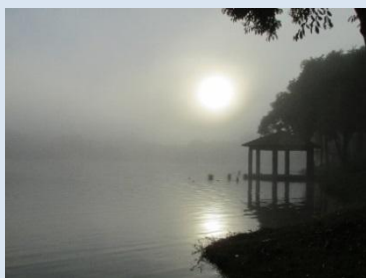
Quando a Stratus se apresenta fracionada são chamadas fractostratus (FS).



O estado de São Paulo é conhecido como terra da garoa, ou do chuvisco, que é um tipo de precipitação que se caracteriza por ter um tamanho de gota de água pequeno, dando a impressão de que as gotas flutuam no ar em vez de caírem.

<https://riosvoadores.com.br/educacional/chuva/>

Figura 46, 47 e 48 - Nuvem do gênero Stratus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



Autor: Lena Balbino (doada para fins de pesquisa, 2021)



Autor: Reginaldo Martins (doada para fins de pesquisa)

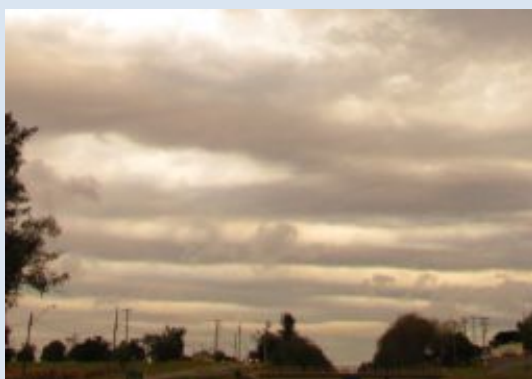
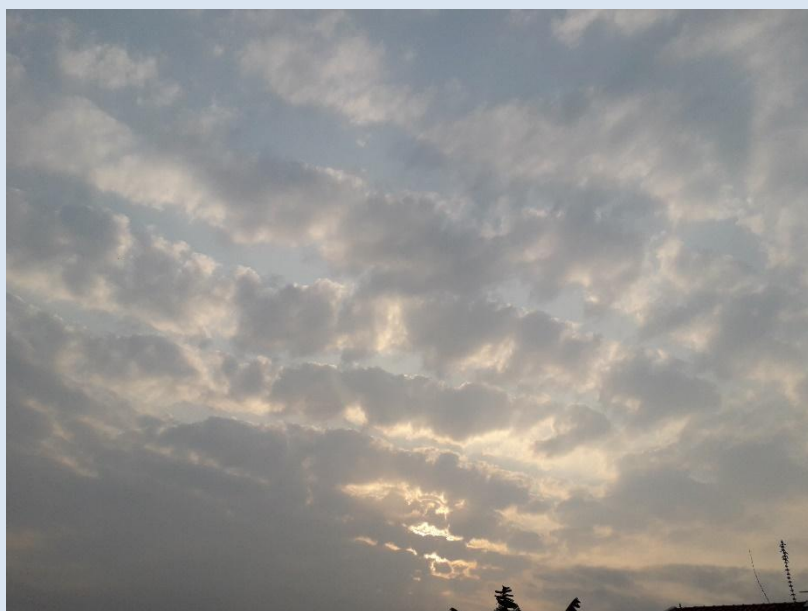
## Stratocumulus (SC)

**Altitude:** 600 a 2 000 metros

**Características:** Cor que vai do branco mais intenso ao cinza, tendo sempre partes escuras. Aparenta um lençol contínuo ou descontínuo, na forma mosaicos, gomos ou rolos com base definida e vãos entre eles.

**Condição de tempo associada:** mantém o céu nublado e por muitas vezes com chuva fraca e contínua.

Figura 49 e 50 - Nuvens do gênero Stratocumulus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



Os Stratocumulus causam turbulências em voo.

## Nimbostratus (NS)

**Altitude:** 600 a 5 500 metros

**Características:** Cor cinzenta, geralmente escura, é associada a condições climáticas do outono e inverno, porém pode aparecer em qualquer estação. Possui aparência densa, muito espessa, uniforme, com base baixa e de aspecto indefinido (amorfo). A luz do Sol nunca atravessa essa nuvem. Condições de tempo associadas: responsável por carregar e descarregar chuva e neve intermitente (pode perdurar por horas) de fraca à moderada.



Nimbostratus é quase sempre encontrado no nível médio, mas geralmente se estende para os outros dois níveis.

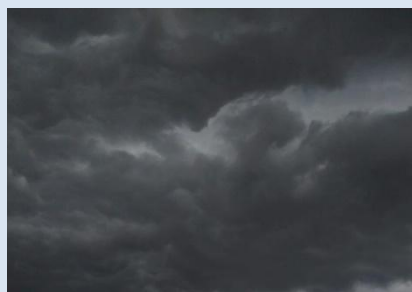


Nimbus em latim significa chuva.

Figura 51, 52 e 53 - Nuvem do gênero Nimbostratus



Fonte: Produção do próprio autor (dados de pesquisa, 2021)



Autor Priscila Lira Salla (doada para fins de pesquisa, 2021)



## Cumulus (Cu):

**Altitude:** 600 a 900 metros

**Características:** O topo é constituído de gotículas de água e cristais de gelo nas porções mais elevadas em que a temperatura é inferior a 0° C, este possui cor branco brilhante nas partes iluminadas pelo Sol, e base relativamente escura. Possui contornos bem definidos e arredondados com base reta, desenvolvendo-se verticalmente na forma de montes, cúpulas ou torres, cuja parte superior assemelham-se a couve-flor ou um amontoado de algodão. Possui máxima frequência sobre a terra de dia e sobre a água de noite. Precipitação em forma de pancadas.

**Condições de tempo associada:** quando bem desenvolvidas produzem pancadas de chuva ou aguaceiros; as pequenas são porém conhecidas de “cúmulos do bom tempo”.

Figura 54 - Nuvem do gênero Cumulus



Autor: Reginaldo Martins (doada para fins de pesquisa, 2021)



Em meteorologia o termo "Cumulus" originário do Latim, significa acumular, e na atmosfera o termo associa-se em acumular gotículas de água que formam as nuvens.  
<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/index.php>



Quando uma cumulus acumula calor e umidade, cresce até o topo da troposfera, virando a maior nuvem de todas. Estima-se que uma nuvem dessas tenha energia equivalente a dez bombas de Hiroshima. Quando se apresentam fraccionadas são chamadas fractocumulus (FC). As que são muito desenvolvidas são conhecidas por cumulus congestus. Dura no máximo dez minutos e depois começa a se dispersar.



## Cumulonimbus (CB)

**Altitude:** 600 a 14 000 metros

**Características:** Densa, constituída por gotículas de água e cristais de gelo na parte superior. Contendo também grandes gotas de chuva e granizo, possui cor da base, geralmente escura. Nuvem de tempestade que cresce exageradamente com formato de bigorna, é pesada e densa. Seu topo geralmente liso, fibroso ou estriada e quase sempre achatada, apresenta expansão horizontal devido aos ventos superiores.

**Condições de tempo associadas:** É responsável pela formação de tempestades, acompanhadas de relâmpagos, trovoadas, rajadas de vento e em alguns casos, produzem granizo e tornados.

Figura 55 - Nuvem do gênero Cumulonimbus



Autor: Reginaldo Martins doado para fins de pesquisa, 2021)  
Uberlândia MG

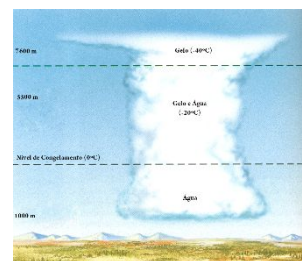


O cúmulo e o cúmulo-nimbo costumam ter suas bases no nível baixo, mas sua extensão vertical costuma ser tão grande que seus topos podem atingir os níveis médio e alto.



Uma nuvem Cumulonimbus possui água no estado líquido e no estado sólido, sendo sua distribuição da seguinte forma:

Figura 55 - Imagem ilustrativa da nuvem do gênero Cumulonimbus

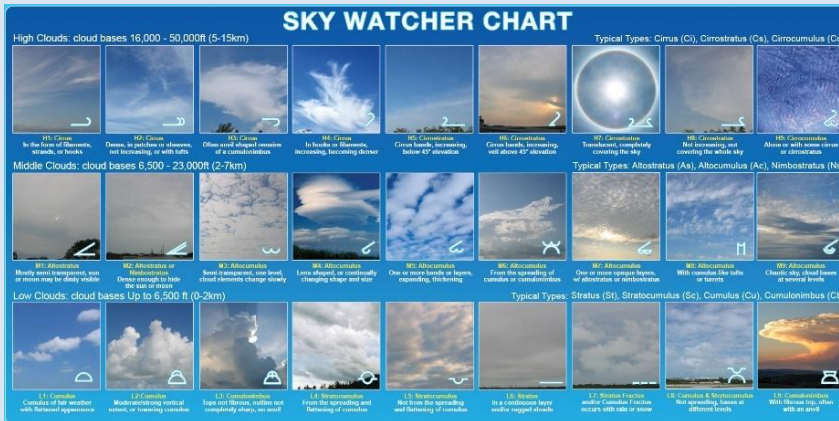


Fonte:

Existem algumas formas intermediárias ou transitórias de nuvens que, embora observadas com frequência, não são descritas no sistema de classificação, estas são menos estáveis e na aparência não são muito diferentes das definições das formas características.

Há também duas classificações adicionais: nuvens especiais e nuvens atmosféricas superiores, conforme quadro abaixo, porém estas são observadas raramente e/ou em apenas certas partes do mundo.

Figura 56 - Quadro gênero de nuvens



Fonte:  
<http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/aberrant-sky-watcher-chart/>

Nesta atividade pretende-se construir conhecimentos sobre a aparência das nuvens, no que se refere às dimensões, formas, estruturas, texturas, luminosidade e cor, presentes no Sistema de Classificação das Nuvens, utilizado mundialmente.

Para tal, sugere-se o desenvolvimento de uma estratégia investigativa, sendo sugerido a realização de duas aulas.

## Sugestão de desenvolvimento:

1 - Retome os aspectos principais da atividade anterior e dirija as discussões para a atividade a ser desenvolvida de forma investigativa trazendo questões como: *“Todas as nuvens são iguais? O que poderíamos fazer para descobrir se existem diferenças entre elas e se existir, quais as principais?”*

Espera-se que os estudantes sugiram uma atividade de observação do céu, assim oriente-os para a realização desta, reforçando alguns cuidados, principalmente o de **não olhar diretamente para o Sol.**

2 - Sugere-se a construção de uma tabela para facilitar o registro dos dados a serem coletados a partir da observação. É importante que a construção desta seja realizada de forma coletiva. Incentive os estudantes para que participem de forma ativa na elaboração de questões e elementos que possam contribuir para o levantamento do maior número de aspectos possíveis, relacionados à investigação.

Caso não sejam citados, sugira questões como:

- *Data e horário da observação;*
- *Local da observação (plano ou contém relevos montanhosos?);*
- *O ar está limpo, sem presença de fenômenos obscuros como neblina, fumaça...?;*
- *Qual a posição estimada do Sol? Ele fornece a luminância e coloração usuais? (Caso esteja noite, quando a lua está em suas fases mais brilhantes, ela pode desempenhar, em relação à iluminação das nuvens, um papel análogo ao do sol);*
- *As nuvens são todas iguais? Se não, o que as diferenciam?*
- *Qual a coloração das nuvens?*
- *As nuvens estão altas acima do horizonte? Qual a estimativa para a altura da nuvem (Alta, Média ou Baixa)?;*
- *Qual estimativa para a quantidade total de nuvens (cobertura);*



Na observação de nuvens a estimativa da altura ocorre pela identificação de sua aparência.

- *Qual estimativa para a quantidades de nuvem de cada tipo (caso sejam diferentes umas das outras);*
- *Para qual direção as nuvens estão se movimentando?*
- *Desenhe, ou fotografe as nuvens.*

Vale ressaltar que, ao complementar as informações levantadas pelos estudantes, que irão compor a tabela, estas devem ser adequadas ao nível de ensino dos estudantes.

**4** - Determine um período para sua realização, (sugere-se até a próxima aula)

**5** - Após o período determinado, organize a apresentação dos dados coletados e a exposição das imagens e dos aspectos observados.

**6** - Questione os estudantes: *Quais características considerariam para realizar uma classificação das nuvens identificadas?* e deixe-os agrupar as imagens justificando seu agrupamento. Após esse período explique que existe um Sistema de Classificação de nuvens que é utilizado mundialmente, porém, olhar para o céu e identificar os tipos de nuvens através dele não é uma tarefa fácil, pois envolve, entre outros, a habilidade de estimativa com relação a altura que as nuvens se encontram, e além disso, durante seu processo de formação, ela pode mudar de forma, de altitude ou cair em forma de chuva, mas que se trata de tarefa bastante interessante. Desafie os estudantes a realizarem a classificação das imagens que trouxeram, de acordo com a descrição contida no Sistema de Classificação de nuvens (você pode utilizar a descrita contida neste material), e caso não haja algum dos tipos de nuvem apresentados, sugira que desenhem.

**7** - Solicite a apresentação da classificação que os estudantes realizaram através da descrição, juntamente com a justificativa desta.

## Sugestão de desenvolvimento (continuação):

8 - Passe o vídeo: “Conheça os 10 tipos de nuvens!” (vide link na página seguinte) e solicite que os estudantes realizem a adequação, caso necessário, da classificação das imagens que trouxeram, de acordo com essa classificação, construindo um Painel de nuvens da classe com as fotos.

9 - Organize os estudantes em pequenos grupos e leve-os a um espaço externo da escola para que possam realizar novamente a observação das nuvens. Aqui sugere-se alguns materiais que podem facilitar a classificação das nuvens observadas, de forma mais estruturada (vide sugestões de materiais).

10 - Para encerrar a atividade, sugere-se uma discussão relacionando o assunto a poluição atmosférica através dos textos complementares, e a elaboração de um painel de nuvens multissensorial, como o exemplificado nas sugestões de materiais.

### **TIC**

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para a observação das nuvens. Em seguida, um momento síncrono pode ser planejado para a realização da sistematização dos conhecimentos, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.



## Experimento 1: Painel de gêneros de nuvens multissensorial

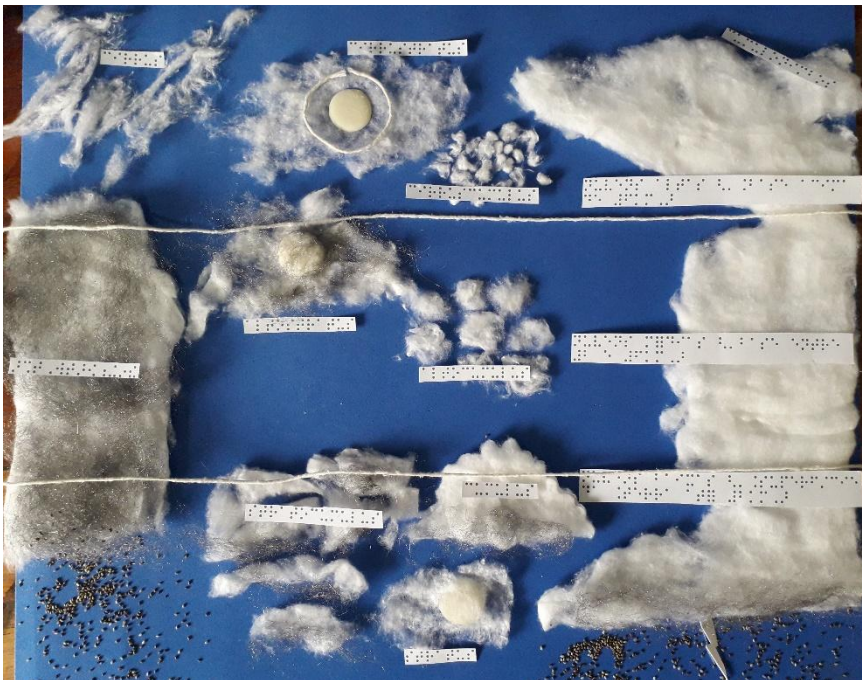
### Materiais:

- Papel cartão, cartolina ou sulfite azul;
- Cola;
- Algodão;
- Palha de aço;
- Sementes;
- Barbante.



### Procedimento:

**1** - Represente os gêneros de nuvens usando algodão para as nuvens brancas e palha de aço para as escuras, isso facilitará a distinção destas. Com o barbante determine a altitude da base das nuvens altas, médias e baixas. As sementes representarão o Sol (encoberto com aro, encoberto e levemente encoberto) e a chuva.



Para o painel de nuvens multissensorial você pode utilizar outras matérias, o importante é que a textura destes permita a distinção das diferentes características dos gêneros de nuvens.

**Não esqueça a legenda!**

<https://www.atractor.pt/mat/matbr/matbraille.html>

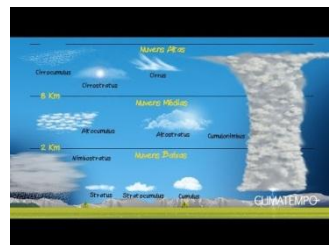


## Sugestões de materiais:



### Vídeo

Vídeo: “Conheça os 10 tipos de nuvens” - Climatempo  
Meteorologia



<https://bit.ly/33QltEn>

### CTSA

### Texto informativo

#### Nuvens de tempestade e avião, sinal de confusão



Você conhece as cumulonimbus? Aposto que sim! Elas são as temidas nuvens de tempestade.

Essas nuvens de cor escura, podem atingir 15 quilômetros de altura, possuem em seu interior correntes de ar tão intensas que são capazes de chacoalhar aviões, causando turbulência, isso porque essas correntes de ar possuem sentidos opostos e chegam a velocidade de 110 quilômetros por hora.

Mas isso não é motivo para pânico, pois quando os radares identificam a presença de uma cumulonimbus, o piloto, muito bem treinado, vai passar por ela de forma segura, ou dar meia volta.

Agora, se você estiver com as cabeças nas nuvens e os pés no chão, é só buscar abrigo e se proteger da tempestade.

Adaptado de:

Com a cabeça nas nuvens

Revista Ciências Hoje para Crianças

Matéria publicada em 06.06.2009

<http://chc.org.br/com-a-cabeca-nas-nuvens/ain-without-clouds/>

<https://icon-icons.com/pt/icone/de-avi%C3%A3o-de-avi%C3%A3o/72440>

<https://icon-icons.com/pt/icone/tempo-nuvem-trovoada-tempestade/67745>

## Podemos modificar as nuvens?



Você acredita que de alguma forma, poderíamos modificar as nuvens? Se você respondeu que sim, acertou! Mas você sabe como? Vamos lá! Pesquisadores sobrevoaram a região de Manaus em 2014, por aproximadamente 200 horas e descobriram que a poluição é capaz de modificar as nuvens, sim, isso mesmo!

Segundo o meteorologista Luiz Augusto Toledo Machado o INPE, eles estudaram as nuvens sobre a Amazônia (tamanho das gotas e quantidade total de água), e realizaram medições dos gases poluentes presentes nessas nuvens na estação chuvosa (fevereiro e março), encontrando menor índice de poluição, e durante o período seco (setembro e outubro), com maior índice de poluição, devido a queimadas, além de nuvens mais densas e chuvas, mais localizadas.

Além disso, descobriram que a poluição diminui o tamanho das gotas de chuva, tornando mais lenta sua precipitação, confirmando, assim, que a poluição é capaz de influenciar na modificação das nuvens e meteorologia local.

Adaptado de:  
As nuvens da Amazônia  
Revista Ciências Hoje para Crianças  
Matéria publicada em 09.02.2015  
<http://chc.org.br/nas-nuvens-da-amazonia/>

Figura 57 – Efeito das queimadas nas nuvens



Fonte: [Árvore, ser Tecnológico](http://www.arvore.com.br)  
<https://www.facebook.com/arvoresertecnologico/photos/a.501991869943424/1876617002480897/>

Saiba mais:  
"Como incêndios extremos criam suas próprias tempestades" - BBC: <https://bbc.in/3hG2wYg>  
"Aerossóis atmosféricos e nuvens" - UFRJ: <https://bit.ly/2E2U4UY>  
"O Futuro Climático da Amazônia | relatório de avaliação científica" - Antonio Donato Nobre: <http://bit.ly/2BhGPKZ>

<https://icon-icons.com/pt/iconone/nuclear-energia-polui%C3%A7%C3%A3o/120729>

<https://icons8.com.br/icon/41395/nuvem-triste>  
<https://www.canstockphoto.com.br/car-escapamento-fuma%C3%A7a-sinal-37323701.html>

<https://icon-icons.com/pt/iconone/inc%C3%AAndio-natureza-fogo-desastres-floresta-gravar-flame/128603>

## Leitura da imagem

### Terra vista do espaço, com os característicos sistemas de nuvens

Figura 58 - Terra



Utilize a imagem para discutir sobre os característicos sistemas de nuvens no Brasil e em sua região.

Instigue os estudantes a identificar os tipos de nuvens na imagem.

A característica visual principal da Terra, quando observada do espaço é sua cobertura de nuvens.

Aproveite a imagem para discutir a importância dos satélites para o mapeamento de nuvens, estudos sobre clima etc. Traga também a questão do lixo espacial.

Questões para investigação:

- 1 - Por que as nuvens são brancas?
- 2 - Por que as nuvens de chuva ficam escuras?
- 3 - Por que as nuvens flutuam?
- 4 - Como as nuvens se movem?
- 5 - Quanto pesa uma nuvem?



## Literatura Infantil

O livro “A nuvem que não queria chover” - Katie Daynes, 2013, Editora Tribos, é uma boa sugestão de leitura para esse tema.

Resenha: Este traz a história de uma nuvenzinha que não quer chover, pois é muito curiosa e se encanta com a possibilidade de conhecer o mundo, de brincar, aprender e mudar de formas, até descobrir que toda beleza tem depende da chuva. A mudança de forma da nuvenzinha, traz uma boa possibilidade de trabalho nesta atividade.

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



A nuvem que não queria chover - Michele Iacocca



Para estudantes cegos descrever as ilustrações.

Para estudantes surdos apresentar a história através de libras.

Figura 59: Painel ilustrativo com gêneros de nuvens



Fonte: <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml>

Figura 60: Material de Apoio do Painel de Nuvens do Museu de Meteorologia

**Sistema de Classificação de Nuvens**

**Nuvens Altas** base acima de 6000m

- Cirrocumulus (Cc)
- Cirrostratus (Cs) Halo em torno do Sol
- Cirrus (Ci)

**Nuvens Médias** base entre 2000m e 6000m de altura

- Altostratus (As) Visão borrada do Sol/Luz
- Nimbostratus (Ns)

**Nuvens Baixas** base em até 2000m de altura

- Stratus (St)
- Stratocumulus (Sc)
- Cumulus (Cu)
- Cumulonimbus (Cb) Nuvem de desenvolvimento vertical

Quer mais informações sobre as nuvens e como elas se formam? Acesse: [http://estacao.iag.usp.br/site\\_apoio/Nuvens.html](http://estacao.iag.usp.br/site_apoio/Nuvens.html)

Adaptado do Atlas Internacional de Nuvens da Organização Meteorológica Mundial <https://cloudatlas.wmo.int/introduction-and-principles-of-cloud-classification.html>

Fotografia da nuvem Nimbostratus (Ns) em ambiente cego pela Organização Meteorológica Mundial © Dr. Martin Gaudel - Institut für Fernstudien, Germany

As demais imagens foram feitas por funcionários da Estação Meteorológica do IAG-USP nas dependências da seção

ESTACAO METEOROLOGICA IAG-USP ESSE 27 NOV 1972

IA IAG-USP

Fonte: [http://www.estacao.iag.usp.br/site\\_apoio/index.php](http://www.estacao.iag.usp.br/site_apoio/index.php)

Fotografia 8: Chuva Campinas/SP







**Autor: Amanda Beatriz Salla Fernandes  
(doada para fins de pesquisa 2021)**



## Módulo 1

### Atividade 8 - Como é que chove?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Mecanismo de formação da chuva;
- ✓ Ciclo Hidrológico;
- ✓ Mudanças no estado físico da água no processo de formação de chuva;
- ✓ Presença de vapor d'água na atmosfera;
- ✓ Condições em que o vapor d'água se condensa;

#### Habilidades

- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conhecimentos sobre o processo de formação da chuva;</li><li>✓ Identificação da mudança de estado físico da água no processo de formação da chuva.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tecnologias que permitem a mudança nos estados físicos da água.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Influência da chuva na sociedade.</li><li>✓ Sua importância para a manutenção da vida no planeta Terra, produção de alimentos (agricultura e pecuária), indústria, geração de energia etc.;</li><li>✓ Os impactos sociais ocasionados por sua ocorrência desigual nas diferentes regiões do país;</li><li>✓ Importância do uso racional e sustentável da água .</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chuva no ambiente;</li><li>✓ Sua importância para a manutenção da vida no planeta Terra, para a biodiversidade, limpeza do ar, vazão dos rios, etc.;</li><li>✓ Sua ocorrência de forma desigual nas diferentes regiões do país e os impactos ambientais decorrentes deste.</li></ul>

## Módulo 1

### Atividade 8 - Como é que chove?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo.
- ✓ Laboratório ou sala que permita a realização dos experimentos.

#### Sugestão de tempo para planejamento o

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Materiais para a realização dos experimentos (vide p. )

#### Sugestão para o ensino remoto

- ✓ Padlet (<https://padlet.com/>);
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

## Atividade 8 :

### Como é que chove?



À medida que as gotículas que formam as nuvens se agregam, formam gotas maiores que se precipitam, repondo a água nos solos, lençóis freáticos, rios e lagos, formando o ciclo hidrológico.

A atividade a seguir traz como proposta a realização de experimentos de simulação de chuva, com o objetivo de complementar os conhecimentos construídos nas atividades anteriores e favorecer uma maior compreensão de como ocorrem as precipitações pluviais.

Embora existam muitos experimentos de simulação de chuva na literatura, sugerem-se aqui três deles, sinta-se à vontade para selecionar o que considerar mais adequado para sua turma, o importante é permitir, através deste, uma participação ativa do estudante e não somente uma demonstração. Estimule a discussão do que está sendo observado e sua relação com a chuva.

#### **TIC**

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para a realização dos experimentos. Em seguida, um momento síncrono pode ser planejado para a realização da discussão sobre as hipóteses levantadas durante a realização do experimento e para a sistematização dos conhecimentos, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.

## Sugestões de desenvolvimento:

**1** - Retome os pontos principais abordados anteriormente, em particular a Atividade 4, dirigindo as discussões para o tema a ser desenvolvido.

**2** - Sugere-se organizar os estudantes em pequenos grupos, com aproximadamente 5 estudantes, distribuindo para cada um deles os materiais necessários para a realização de um dos experimentos de simulação de chuva. Aqui, você pode escolher uma única simulação para ser desenvolvida por todos os grupos, ou selecionar uma diferente para cada um deles.

**3** - Oriente-os sobre sua realização e sobre o registro do que for observado e discutido, visando facilitar a apresentação no grupo geral, não somente dos resultados, mas do que foi observado durante todo o procedimento. No momento da execução dos experimentos realize as intervenções necessárias.

**4** - Durante a apresentação dirija a discussão, fornecendo, se necessário, questionamentos e elementos que permitam aos estudantes relacionar os resultados apresentados com a explicação de como ocorre a chuva. Promova também uma discussão sobre a presença de vapor d'água na atmosfera e retome a diferença entre o vapor d'água e a "névoa" resultante da condensação do vapor d'água. Por fim, pergunte aos estudantes: *Por que a chuva é tão importante?* Utilize as respostas dos estudantes relacionando-as com os elementos CTSA como, por exemplo ressaltando sua importância para a manutenção da vida no planeta Terra, para a biodiversidade, produção de alimentos (agricultura e pecuária), indústria, limpeza do ar, vazão dos rios, geração de energia etc., e trazendo também os impactos socioambientais ocasionados por sua ocorrência desigual nas diferentes regiões do país, e diante de tudo isso a importância do uso racional e sustentável da água .



## Experimento de Simulação 1 - Chuva no saquinho (Anos Iniciais)

### Materiais:

- Saquinhos transparente;
- Caneta permanente;
- Água com corante.



### Procedimento:

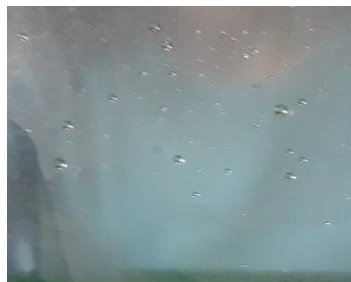
1 - Marque o meio do saquinho e desenhe da metade para baixo, na parte inferior do saquinho um rio, lago ou solo com plantas e na parte superior um céu com nuvens, Sol, pássaros etc.



2 - Coloque dentro do saquinho, aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de água com corante.



3 - Prenda o saquinho em local exposto ao Sol (varal ou janela) e aguarde aproximadamente uma hora e observe o que acontece.



Adaptado de:  
Water Cycle\_ Water Cycle in a Bag  
<https://www.youtube.com/watch?v=4WQBtAJxMbY>





## Experimento de Simulação 2 - Como chove? (Anos Iniciais)

### Material:

- Garrafa P.E.T. cortada;
- Água aquecida (pode ser levada em uma garrafa térmica);
- Pratinho ou tampa;
- Cubos de gelo.



### Procedimento:

1 - Preencha, aproximadamente até a metade do recipiente, com a água aquecida.



2 - Cubra o recipiente com o prato ou tampa. Para acelerar a simulação da chuva, coloque os cubos de gelo sobre o prato.



Chuva Particular

Revista Ciências Hoje das crianças

Ano 27, ano 254, março de 2014, p. 19

[http://capes.cienciahoje.org.br/viewer/?file=/revistas/pdf/chc\\_254.pdf](http://capes.cienciahoje.org.br/viewer/?file=/revistas/pdf/chc_254.pdf)

### Análise dos resultados

O vapor liberado pela água aquecida se condensa ao entrar em contato com a superfície fria do pratinho/tampa com gelo, ou seja, passa do estado gasoso para o líquido.



## Experimento de Simulação 4 - Como chove? (Multissensorial)

### Material:

- Uma travessa ou assadeira;
- Algodão;
- Pulverizador com água.



### Procedimento:

1 - Prenda o algodão próximo a uma das laterais da travessa.



2 - Posicione a travessa na vertical de modo que o algodão fique na parte superior, representando uma nuvem. Pulverize no algodão e coloque a mão para sentir as gotículas formadas. Passem a mão na travessa verificando que esta não contém água.



3 - Repita o procedimento até sentir as gotas escorrendo pelo recipiente. Estas representam a chuva caindo após as gotículas se unirem formando gotas maiores que de tão pesadas caem.



### Análise dos resultados

O experimento visa mostrar o crescimento das gotículas de água que até ficarem pesadas o suficiente para precipitar.

## Sugestões de materiais



### Vídeo

Como a Água Vira Chuva?

O Show da Luna! Episódio Completo 08 | Primeira temporada. Criadores: Célia Catunda e Kiko Mistrorigo. Emissoras originais: Discovery Kids e Universal Kids

Indicação: Anos iniciais da Educação Básica.



Show da Luna  
Episódio completo 08 - Primeira temporada: Como a água vira chuva? Disponível em:

<https://youtu.be/vvpUKQ/ayUXQ>



### Vídeo

Barman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

Tudo vai para algum lugar! O sol lança seus raios na poça. À medida que o sol vai aquecendo a água, ela evapora virando vapor de água. O vapor de água sobe para o céu, esfria (quanto mais alto se sobe, mais frio fica), se condensa (se contrai) e os vapores viram pequenas gotinhas de água de novo. As gotinhas se juntam e formam nuvens. Quando as gotas ficam grandes demais para ficarem presas nas nuvens, elas caem em forma de chuva e formam novas poças. E o ciclo continua..

Indicação: Anos Iniciais e finais



Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove?

<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJuM>



### Literatura Infantil

O livro “Menino Chuva na Rua do Sol”, de André Neves, é da Editora Paulinas, 2003, é uma boa sugestão de leitura para auxiliar na compreensão de “como é que chove”.

Resenha: A história trata de um menino que brinca na chuva e que usa sua imaginação para viver uma grande aventura como a água da chuva, que evapora, sobe acima das nuvens e cai novamente.

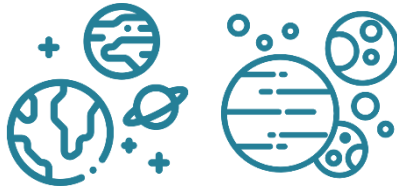


Menino Chuva na Rua do Sol” - André Neves



Para estudantes cegos descrever as ilustrações.

Para estudantes surdos apresentar a história através de libras.



## Será que chove em outros planetas do sistema solar?

Sim, chove, mas a chuva é bem diferente da que conhecemos!

Em Vênus, por exemplo, a chuva é tão ácida que é capaz de destruir e queimar tudo.

Isso ocorre porque a atmosfera de Vênus é cheia de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, que superaquece a superfície, deixando o planeta muito quente. Isso causa reações químicas na atmosfera que formam nuvens carregadas de ácido sulfúrico e partículas de enxofre.

Já em Urano e Netuno, chove diamantes.

Isso ocorre porque sua atmosfera é concentrada em carbono e esse é o elemento químico que dá origem ao diamante, transformando assim, tudo na pedra preciosa.

E ainda tem mais, cientistas acreditam que a superfície desses dois planetas também é cheia de diamantes, com oceanos de diamante líquido e icebergs de diamantes.

Adaptado de  
Revista Recreio  
Publicação 31 julho 2020  
Shirley Paradizo  
RECREIO

<https://recreio.uol.com.br/planetario/saiba-como-sao-as-chuvas-em-outros-planetas.phtml#:~:text=As%20rea%C3%A7%C3%B5es%20qu%C3%ADmicas%20na%20atmosfera,de%20destruir%20e%20queimar%20tudo.&text=Em%20Urano%20e%20Netuno%2C%20existe%20chuva%20de%20diamante%20s!>

```
<div>Ícones feitos por <a href="https://www.flaticon.com/br/autores/smalllikeart" title="smalllikeart">smalllikeart</a> from <a href="https://www.flaticon.com/br/" title="Flaticon">www.flaticon.com</a></div>
```

Fotografia 9: Chuva entre os raios de Sol





**Autores: Margi e Gerald Moss  
(doada para fins de pesquisa, 2021)**



## Módulo 1

### Atividade 9 - Todo processo de formação de chuva é igual?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Mecanismos de formação da chuva;
- ✓ Tipos de chuva - Frontal, Orográfica, Convectiva (característica e ocorrência - forma, período e local);
- ✓ Ciclo Hidrológico;

#### Habilidades

- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- ✓ (EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

C	✓ Conhecimentos sobre os processo de formação dos três tipos de chuva;
T	✓ Tecnologias de previsão do tempo. ✓ Importância das tecnologias na prevenção de acidentes relacionados a chuvas;
S	✓ Efeitos dos tipos de chuva para a sociedade; ✓ Importância do planejamento urbano.
A	✓ Influência do relevo na precipitação; ✓ Efeitos dos tipos de chuva para o ambiente.

## Módulo 1

### Atividade 9 - Todo processo de formação de chuva é igual?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula (aproximadamente 50 minutos)

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo.
- ✓ Laboratório de informática.

#### Sugestão de tempo para planejamento o

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Computadores, caso a escola tenha um laboratório de informática ou celular dos estudantes que permita pesquisa;
- ✓ Livros didáticos e/ou outros que contenham informações sobre os 3 tipos de chuva;
- ✓ Fita adesiva;
- ✓ Papel cartão, cartolina, sulfite, ou outro material que permita a elaboração, pelos estudantes dos esquemas representativos;
- ✓ Canetas esferográficas;
- ✓ Lápis de cor e/ou Giz de cera;
- ✓ Celular (dos estudantes);

#### Sugestão para o ensino remoto

- ✓ Padlet (<https://padlet.com/>);
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

# Atividade 9 :

## Todo processo de formação

de chuva é igual?



Diversos fatores influenciam as precipitações, entre eles a vegetação, os fenômenos atmosféricos, latitude, altitude... Assim, há três tipos principais de processos de formação da chuva que originam as seguintes classificações: Chuva Frontal, Orográfica e Convectiva.

### Chuva Frontal

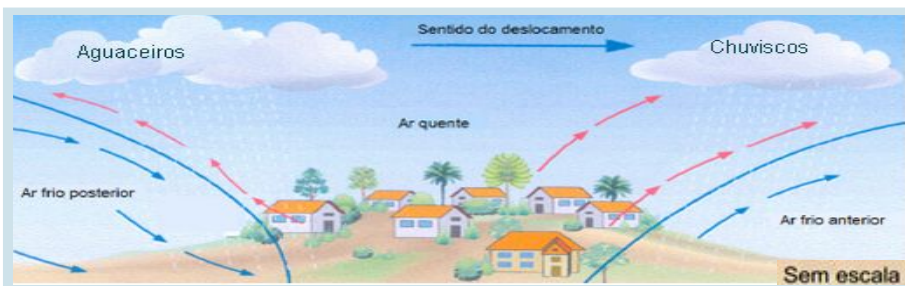


Figura 61: Chuva Frontal  
Material de aula do Prof. Dr. Emerson Galvani (doada para fins de pesquisa, 2021)

Também conhecida como chuva ciclônica, ou estratiforme.

#### Como é caracterizada?

Chuva de baixa intensidade, que ocorre de forma contínua, e/ou por longo período, distribuída de maneira uniforme sobre áreas extensas.

#### Como ocorre?

Ocorre pelo encontro de uma massa fria (e seca) com outra quente (e úmida). Quando o ar frio, por ser mais pesado, faz o ar quente subir na atmosfera. Com a subida da massa de ar quente e úmida, há um resfriamento da mesma que condensa e forma a precipitação.

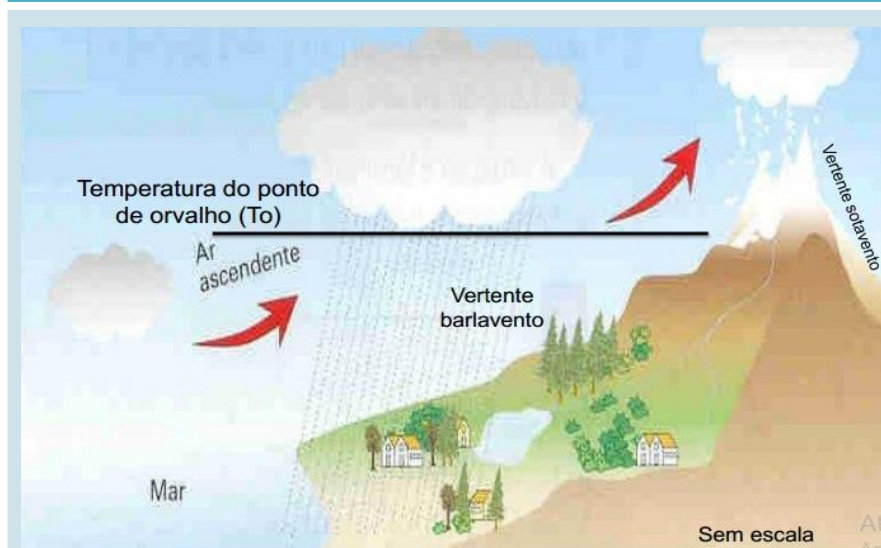
#### Quando ocorre?

Ocorrem principalmente no período do inverno.

#### Onde ocorre?

No Brasil são mais comuns ao longo da costa que vai do litoral oriental do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul.

## Chuva Orográfica



Também conhecida como chuvas orogênicas, chuvas de serra, ou chuvas de relevo.

### Como é caracterizada?

É caracterizada por chuvas finas de baixa intensidade e longa duração que ocorrem com intervalos (para e recomeça).

### Como ocorre?

Ocorre quando massas de ar úmidas, ao se deparar com barreiras formadas por elevações montanhosas (barlavento), é forçado a subir e condensa-se podendo causar chuva. Essa massa de ar, quando passa as elevações montanhosas (sotavento) tem suas características modificadas, ou seja, se torna seco e em geral frio, então, desce e aquece. Assim, a vertente a barlavento recebem muito mais chuva que as de sotavento, efeito conhecido como "sombra de chuva".

### Onde ocorre?

Ocorrem nas encostas voltadas para o mar. No Brasil são mais comuns nos estados como Paraíba e Pernambuco (Nordeste) e, sobretudo na Serra do Mar, a exemplo da faixa litorânea do estado de São Paulo, (Sudeste) e nos litorais Paraná e Santa Catarina (Sul) e na Serra do Mar.

Figur 62 : Chuva | Orográfica  
Material de aula do Prof. Dr. Emerson Galvani (doada para fins de pesquisa, 2021)

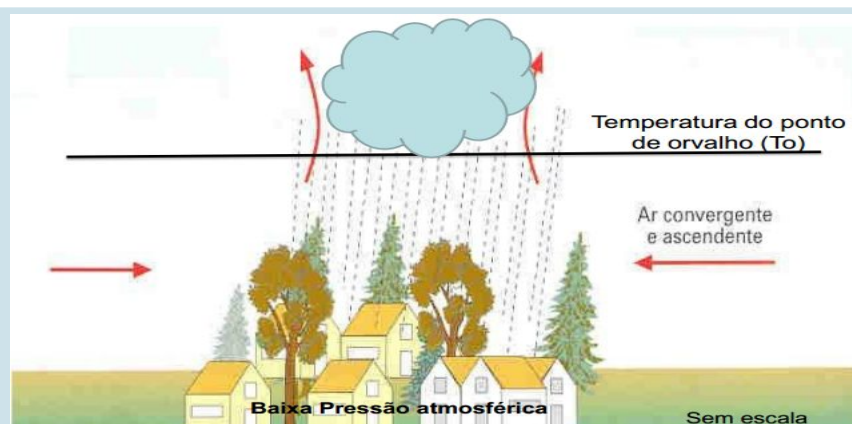
## CTSA

Um caso interessante de associação da chuva orográfica com os processos de poluição atmosférica foi observado no município de Cubatão entre as décadas de 70 e 80. A emissão de poluentes pelas petroquímicas e siderúrgicas da região, especialmente óxidos de enxofre e de nitrogênio, deram origem aos ácidos nítrico e sulfúrico, responsáveis por baixar o pH da chuva, característica principal do que se costuma chamar de chuva ácida. As emissões eram conduzidas com o vapor d'água do oceano até a Serra pela brisa mar-terra, concentrando as precipitações sobre a Mata Atlântica. Registros da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo identificaram chuvas com pH de até 3,7 no ano de 1983, quando os problemas ambientais mostraram-se mais graves.

Em Ubatuba, o volume anual de chuvas é de 2.519 mm, enquanto em São José dos Campos as chuvas totalizam, anualmente, 1.276 mm.

Marin, Fábio Ricardo. *Clima e ambiente : introdução à climatologia para ciências ambientais I* Fábio Ricardo Marin, Eduardo Delgado Assad, Felipe Gustavo Pilau. - Campinas, SP : Embrapa Informática Agropecuária, 2008., p. 79)

## Chuva Convectiva



Também conhecida como chuvas de convecção, chuva de verão, pancadas de chuva, aguaceiros ou torós.

### Como é caracterizada?

É caracterizada por chuvas de grande volume, pesadas, de alta intensidade e duração relativamente curta, podendo ser acompanhada por raios relâmpagos e trovões.

### Como ocorre?

Ocorre pelo movimento vertical do vento que eleva o vapor d'água a camadas superiores da atmosfera acarretando seu resfriamento e condensação produzindo a precipitação.

### Quando ocorre?

Ocorre normalmente nos finais de tarde e inícios de noite, durante o verão e a primavera, com duração curta ou média.

### Onde ocorre?

No Brasil são mais comuns na Floresta Amazônica e no Centro-oeste, na região Sudeste (Metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro), em áreas quentes e úmidas.

A atividade a seguir tem o objetivo de a construção de conhecimentos a respeito dos tipos de chuva apresentados colhendo informações sobre suas principais características, relacionando-as ao local onde vivem.

Para tal, sugere-se a construção de painéis explicativos ou seminários.

Figura 63: Chuva Convectiva  
Material de aula do Prof. Dr. Emerson Galvani (doado para fins de pesquisa, 2021)



A chuva convectiva é associada a presença de nuvens de convecção Cumulus e Cumulonimbus.

Figura 54: Fotografia de uma Chuva Convectiva



Autor: Prof. Dr. Emerson Galvani (doado para fins de pesquisa, 2021)

## CTSA

As chuvas convectivas podem representar grande problema em áreas urbanas devido as enchentes.

## Sugestão de desenvolvimento:

1 - Retome os pontos principais abordados no experimento de simulação de chuva realizado na atividade anterior e apresente a questão levantando as hipóteses elaboradas: *“De acordo com os experimentos de simulação de chuva e das discussões realizadas, todo processo de formação de chuva é igual?”*,

2 - Sugere-se a divisão dos estudantes em grupos solicitando uma pesquisa a respeito. Provavelmente encontrarão os três tipos principais de processos de formação da chuva pelo qual ela é classificada: Chuva Frontal, Chuva Convectiva e Chuva orográfica, solicite que cada um deles prepare uma apresentação sobre um dos tipos de chuva.

3 - Distribua para cada grupo materiais que permitam a realização de um painel informativo ou algum outro tipo de material que permita a pesquisa e discussão em grupo com todos os estudantes e oriente-os sobre os elementos que devem ser contemplados na pesquisa.

Para tal sugere-se que a apresentação contemple: - *Um esquema que represente o processo de formação do tipo de chuva designado ao grupo;* - *Uma breve explicação de como ocorre;* - *Suas características principais;* - *O período do ano que é mais comum sua ocorrência;* - *O local do Brasil que ocorrem com maior frequência.*

4 - Determine um período para a realização e organize a apresentação e discussão das pesquisas. Aproveite esse momento para complementar as informações que considerar pertinente e que permitam uma contextualização deste com o local onde estão inseridos, trazendo questionamentos, como: *Em nossa região qual dos três tipos de chuva estudados é predominante? Quais as implicações socioambientais desse tipo de chuva?*



O painel informativo é uma ferramenta visual de comunicação científica para divulgação ou apresentação resumida de uma pesquisa, e/ou de uma informação científica. É importante que ele contenha uma linguagem clara, ilustrações, figuras e esquemas que facilitem a compreensão da informação, que deve estar bem organizada e de forma sucinta, ou seja, a parte textual não deve ser longa.



O seminário é um trabalho apresentado oralmente sobre um determinado tema. É importante que para o desenvolvimento do seminário, quando realizado em grupo, todos integrantes realizem a pesquisa sobre o tema do seminário. Geralmente, após a pesquisa são definidos dentre os resultados encontrados, o que fará parte do seminário, como este será apresentado, quais recursos serão utilizados para a “apresentação”, quem ficará responsável por cada etapa e/ou por cada parte a ser “apresentada”. Segundo Gil (2008, p. 172) a rigor, *não existe uma forma correta. O que mais importa é que o seminário possa ser caracterizado por pesquisa e discussão e não por exposição feita por estudantes.*



5 - Para finalizar organize os estudantes para a realização do experimento. Sugere-se o registro dos conhecimentos construídos.

## TIC

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para a pesquisa e elaboração do seminário através da criação de grupos de WhatsApp, por exemplo. Neste momento, os materiais de pesquisa podem ser disponibilizados aos estudantes através de links encaminhados para Grupos de WhatsApp. Em seguida, um momento síncrono para a apresentação do seminário e para a realização da sistematização dos conhecimentos, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.



## Sugestão de painel informativo multissensorial – Tipos de chuva

### Materiais:

- Algodão;
- Barbante;
- Papel alumínio;
- Grãos de arroz.

### Procedimento:

1 - Monte um esquema de cada tipo de chuva usando materiais diferenciados para representar o ar quente e frio.



Para o painel de tipos de chuva multissensorial você pode utilizar outros materiais, o importante é que a textura destes permita a distinção das diferentes características destas.



## Experimento: Chuva convectiva

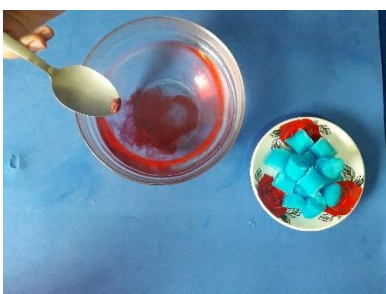
### Materiais:

- Garrafa P.E.T. cortada;
- Cubos de gelo;
- Corante alimentício vermelho e azul.



### Procedimento:

1 - Encha aproximadamente dois terços do recipiente com água morna adicionada ao corante vermelho.



2 - Deixe a água descansar por um minuto.



3 - Coloque um cubo de gelo azul em uma das extremidades do recipiente.



### Análise dos resultados

A água azul e fria afunda enquanto a água vermelha e quente sobe. Isso acontece por causa da convecção. A água azul representa a massa de ar frio e a água vermelha representa a massa de ar quente e instável.

Uma tempestade é causada por ar instável e a convecção desempenha um papel importante. Um corpo de ar quente é forçado a subir por uma frente fria que se aproxima, formando, portanto, uma tempestade.

Fotografia 10: Gotas de chuva - Charqueada/SP



Autor: Reginaldo Martins  
(doada para fins de pesquisa, 2021)

## Módulo 1

### Atividade 10 - O que você sabe sobre as gotas de chuva?

#### Objeto de conhecimento

- ✓ Ciclo Hidrológico;
- ✓ Estados físicos da água;
- ✓ Tensão superficial da água

#### Habilidades

- ✓ (EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- ✓ (EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

#### Sugestão de elementos CTSA para a atividade

<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância da ciência nas pesquisas sobre o formato das gotas de chuva auxiliando na compreensão dos padrões climáticos;</li><li>✓ Estudos geológicos das marcas de chuva em sedimentos ajudam a entender como era a atmosfera, a composição e pressão do ar de tempos remotos.</li><li>✓ Replicando o experimento de Marshall, J. S.; Palmer, W. M. K. (1948) medições da distribuição das gotas da chuva.</li></ul>
<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Disdrômetro - aparelho que consegue medir o tamanho e a velocidade das gotas de chuva. Como foi aprimorado a partir de experimentos rudimentares.</li></ul>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância dos estudos sobre a velocidade e intensidade das chuvas para a sociedade (evitar enchentes, deslizamentos e erosões).</li></ul>
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Importância dos estudos sobre a velocidade e intensidade das chuvas para o ambiente</li></ul>



## Módulo 1

### Atividade 10 - O que você sabe sobre as gotas de chuva?

#### Sugestão de tempo para aplicação

- ✓ 1 aula

#### Condições necessárias

- ✓ Sala de aula que permita tanto a organização dos estudantes em grupos, de todos os grupos juntos, em círculo, por exemplo.

#### Sugestão de tempo para planejamento o

- ✓ Embora o tempo para o planejamento da atividade dependa da forma como esta será conduzida, sugere-se 20 minutos.
- ✓ A atividade de medição das gotas de chuva (experimento) pode ser realizada em parceria com o professor de Matemática.

#### Sugestão de materiais

- ✓ Recursos áudio visuais e/ou celular (vídeo, simulação, giff, áudio etc.);
- ✓ Modelo didático da gota de chuva confeccionado com cola quente.

#### Sugestão para o ensino remoto

- ✓ Padlet (<https://padlet.com/>);
- ✓ Google Meet, Zoom, WhatsApp

# Atividade 10 :

## O que você sabe sobre as



## gotas de chuva?



A **chuva** cai em gotas, porque é assim que elas se formam nas nuvens, porém são necessárias milhões de gotinhas para produzir uma única gota de chuva.

Com o calor, a água em forma de vapor, deixa a superfície da Terra, se acumula na atmosfera, e conforme vai ganhando altitude, se resfria e se condensa, formando gotículas de água que de tão leves flutuam formando as nuvens e podendo ficar suspensas no ar por muito tempo.

Essas gotículas, que possuem o diâmetro aproximado de 1 milésimo de centímetro, vão se chocando umas nas outras, se agregando e ficando cada vez maiores, mais pesadas e se precipitam em forma de chuva (água líquida), ou granizo (água em estado sólido) quando a temperatura na nuvem diminui. São necessários 1 milhão de gotículas para formar uma gota de chuva.

Uma gota de água possui tensão superficial altíssima e obrigando que suas moléculas ocupem a menor área de superfície em relação ao volume, assim as gotas de chuva com menos de 1 mm de raio, são esféricas.

Essa esfera, no entanto, não é perfeita. Isso porque a gotinha cai numa velocidade muito alta (cerca de 30km/h numa chuva normal), e acaba sofrendo deformação de forças contrárias.

Ícones:  
<div>Ícones feitos por <a href="https://www.flaticon.com/b r/ autores/ good-ware" title="Good Ware">Good Ware</a> from <a href="https://www.flaticon.com/ b r/" title="Flaticon">www.flaticon.com </a></div>

As gotas de chuva que crescem mais começam a se deformar na parte inferior, pois a pressão do ar as puxa para cima durante a queda conseguindo contrariar a tensão superficial que as mantém esféricas, deixando-as achatadas na parte inferior, parecendo um grão de feijão.

Quando o raio excede cerca de 4 mm, ela tem uma superfície maior e sofre mais com a resistência do ar, assim o buraco interior cresce tanto que a gota fica com uma forma que quase parece um paraquedas com um anel mais grosso de água em roda da abertura inferior e depois se rompendo em gotas menores, já que a tensão superficial da gota de chuva não aguenta.

Figura 55: Gota de chuva



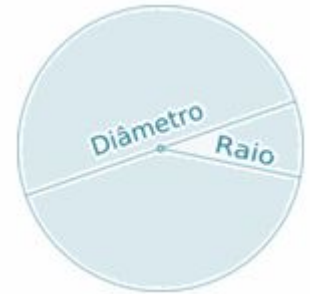
Fonte:  
[https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/are-raindrops-shaped-teardrops?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/are-raindrops-shaped-teardrops?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

A proposta que se segue, encerra a SD, sendo uma oportunidade tanto para avaliar o que foi desenvolvido, quanto o que deve ser revisto e reforçado.

Esta permite a construção de conhecimentos e conteúdos curriculares de forma interdisciplinar, através de informações e curiosidades a respeito das gotas de chuva. Verifique as sugestões de materiais, e selecione o que pode ser trabalhado de acordo com o segmento de ensino que se pretende trabalhar.



Figura 56 : Circunferência em Diâmetro e Raio



Fonte:  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Di%C3%A2metro#:~:text=Em%20Geometria%2C%20qualquer%20segmento%20de,seu%20centro%20ser%C3%A1%20o%20di%C3%A2metro.&text=Corresponde%20ao%20dobro%20do%20raio,circunfer%C3%A2ncia%2C%20ou%20seu%20per%C3%ADmetro\).](https://pt.wikipedia.org/wiki/Di%C3%A2metro#:~:text=Em%20Geometria%2C%20qualquer%20segmento%20de,seu%20centro%20ser%C3%A1%20o%20di%C3%A2metro.&text=Corresponde%20ao%20dobro%20do%20raio,circunfer%C3%A2ncia%2C%20ou%20seu%20per%C3%ADmetro).)



**Quantas gotas tem?**  
 Um conta-gotas de 5 ml: 100 gotas;  
 Uma garrafa de água de 500 ml: 10 mil gotas  
 Uma hora de chuva: 300 trilhões de gotas de água de chuva



Dependendo da quantidade de água que chove e o tamanho das gotas, a chuva pode ser descrita como garoa, chuvisco, chuvarada, aguaceiro, pé-d'água, dilúvio, pancada etc.



A maioria das gotas de chuva é relativamente pequena porque as grandes geralmente se separam quando caem. A maior gota de chuva do mundo caiu no Havaí, e media 8 mm de diâmetro. Para ter uma ideia é menor que a unha do bebê.  
[http://www.weatherwizkids.com/?page\\_id=1751](http://www.weatherwizkids.com/?page_id=1751)

## Sugestão de desenvolvimento:

**1** - Inicie a atividade solicitando que os estudantes discutam em pequenos grupos os conhecimentos construídos nas atividades anteriores que possam fornecer informações a respeito das gotas de chuva, no decorrer das atividades realizadas. Traga questionamentos do tipo: *Como a gota de chuva se forma? Como é uma gota de chuva? Qual seu formato? Que tamanho aproximado ela possui? A gota de um chuvisco é diferente da gota de uma chuveirada? Quantas gotas de chuva, aproximadamente, caem durante uma hora de chuva? Qual a velocidade que uma gota cai em uma chuva considerada “normal”?*

**2** - Para os estudantes dos anos iniciais sugere-se iniciar a atividade a partir da leitura de um dos livros de Literatura Infantil sugeridos, ou outros que apresente a temática, e/ou da música “De gotinha em gotinha” (vide sugestões de materiais).

**3** - Realize o experimento de medição das gotas de chuva, relembando a diferença entre “raio e diâmetro”. Caso não esteja chovendo em sua região você pode simular uma chuva, com um saco de água contendo pequenos furinhos. Diga aos estudantes que este foi o primeiro instrumento de medição de gotas realizado de forma bastante rudimentar pelo cientista Palmer, estudante de Marshall. Solicite que verifiquem o formato da gota.

**4** - Promova a discussão em um grupo geral propiciando a construção de conhecimentos a respeito da temática. Apresente os formatos que a gota de chuva adquire ao cair e promova discussões a respeito da tensão superficial da água a partir do experimento.

**5** - Em seguida, direcione as discussões para a importância de estudos relacionados às gotas de chuva, aproveitando para trazer os textos informativos.

## TIC

A atividade pode ser realizada de forma remota, ou seja, com professores e estudantes interagindo virtualmente. Para tal, sugere-se uma parte assíncrona para os questionamentos e discussões, que podem ocorrer, por exemplo, por meio de Fóruns e para a realização dos experimentos. Neste momento, os materiais (músicas, vídeos, textos informativos...) podem ser disponibilizados aos estudantes através de links encaminhados por E-mail ou Grupos de WhatsApp. Em seguida, um momento síncrono pode ser planejado para a apresentação dos dados coletados e hipóteses levantadas durante a realização dos experimentos e para realização da sistematização dos conhecimentos, através do Google Meet, Zoom ou WhatsApp.



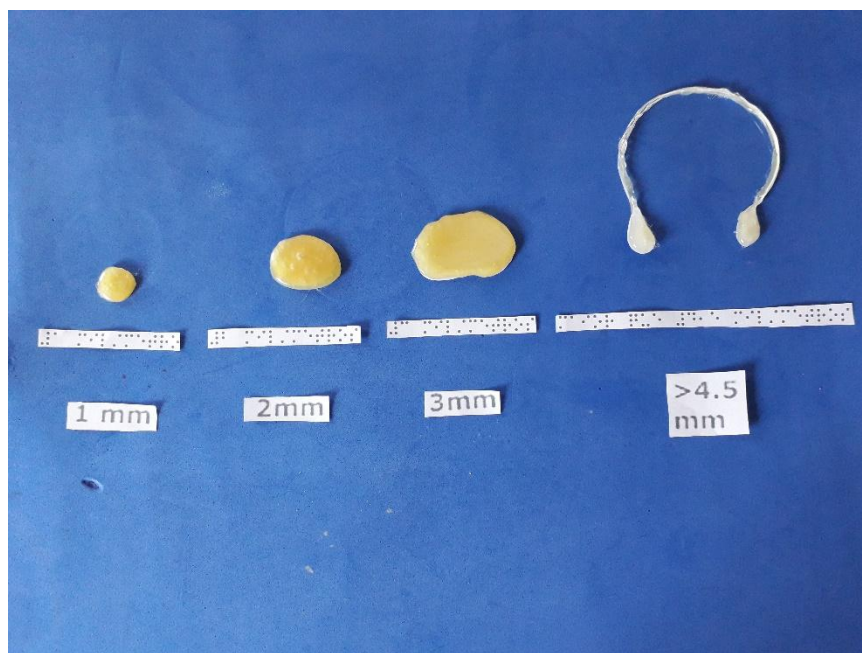
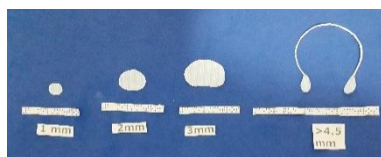
## Sugestão de gotas de chuva multissensorial

### Materiais:

- Papel sulfite ou cartão,
- Cola quente ou cola plástica.

### Procedimento:

1 - Imprima os formatos de gotas e preencha com cola quente ou cola plástica e deixe secar. Você também pode usar outros materiais para moldar as gotas, como por exemplo "Durepoxi".



Para o painel de gotas de chuva multissensorial você pode utilizar outros materiais, o importante é que a textura destes permita a distinção destas.





## Experimento: Veja uma gota de chuva

### Materiais:

- Tampa da caixa de sapatos;
- Régua;
- Tigela de farinha;
- Peneira de malha fina.



### Procedimento:

1 - Encha a tampa da caixa de sapatos com farinha. Use a régua para deixar nivelado a parte superior.



2 - Quando chover, segure a tampa da caixa de sapatos na chuva até que algumas gotas caiam na farinha, em torno de 5 a 10.



3 - Leve a tampa para dentro. Coloque a peneira sobre uma tigela e despeje a farinha da tampa cuidadosamente. Agite a peneira suavemente. Os pequenos pedaços deixados para trás são as gotas de chuva preservadas.



6 - Despeje-os cuidadosamente sobre uma mesa e meça-os!



[http://www.weatherwizkids.com/?page\\_id=1751](http://www.weatherwizkids.com/?page_id=1751)



As primeiras medições da distribuição das gotas da chuva foram feitas por um instrumento bastante rudimentar de Palmer, estudante de Marshall, expondo um papelão coberto de farinha à chuva por um curto período de tempo. Como a marca deixada por cada gota é proporcional ao seu diâmetro, ele pode determinar a distribuição contando o número de marcas correspondentes a cada tamanho de gota. Isso ocorreu imediatamente após a Segunda Guerra Mundial.

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Distribui%C3%A7%C3%A3o\\_das\\_gotas\\_de\\_chuva](https://pt.wikipedia.org/wiki/Distribui%C3%A7%C3%A3o_das_gotas_de_chuva)



## Experimento: Tensão superficial

### Materiais:

- 2 Copo ou recipiente com água;
- Agulha;
- Purpurina ou talco;
- 6 Palitos de Fósforos;
- Açúcar;
- Detergente;
- Arame maleável.



### Procedimento:

1 - Coloque a agulha cuidadosamente, na horizontal, sobre a água, observe o que acontece;



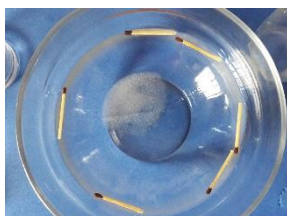
2 - Retire a agulha e coloque cuidadosamente os palitos de fósforo, também na horizontal, conforme figura.



3 - Coloque um pouco de açúcar no meio dos fósforos e observe o que acontece.

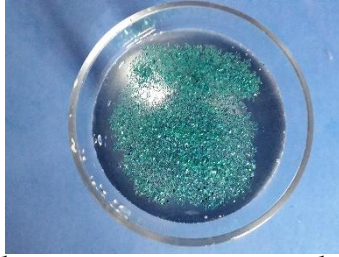


4 - Em seguida, pingue uma gota de detergente no meio e observe.

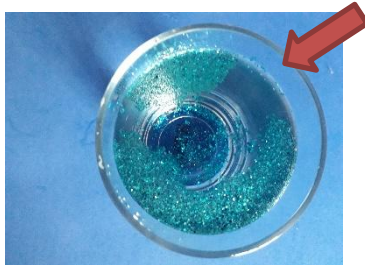


1 - A tensão superficial da água sustenta a agulha;  
2 - O açúcar absorve a água fazendo com que uma pequena corrente de água venha em sua direção trazendo consigo os fósforos, já o detergente enfraquece a tensão superficial da água fazendo com que os fósforos se afastem se aproximando das bordas do recipiente onde a tensão superficial é mais forte.  
3 - O mesmo ocorre quando você afunda o dedo com detergente na água com purpurina ou talco.

5 - No segundo copo com água adicione cuidadosamente purpurina ou talco sobre a água.



6 - Umedeça o dedo e pingue uma gota de detergente. Afunde o dedo em um dos lados do copo e observe o que acontece.



6 - Aproveite os recipientes e materiais para uma brincadeira investigativa bem divertida! Para isso você precisará moldar o arame no formato indicado na figura abaixo. Em seguida pegue um dos recipientes, acrescente água, aproximadamente 3 colheres de detergente e uma colher de açúcar. Misture bem. Molhe o arame na mistura e assopre lentamente para fazer bolhas de sabão. Observe até onde a “pele” da superfície da água pode se esticar.



**CTSA**

**Texto Informativo**



### Por que é importante conhecer sobre as gotas de chuva?

Cientistas do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (USP) em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), estudam todo o processo de formação das gotas de chuva, das nuvens a sua precipitação, através do disdrômetro, um aparelho que consegue medir o tamanho e a velocidade das gotas de chuva.

Mas você sabe porque esses estudos são importantes?

As pesquisas sobre o formato das gotas de chuva auxiliam na compreensão dos padrões climáticos. Medir o tamanho das gotas, conhecer sua velocidade e a quantidade que cai durante uma chuva é essencial para relacionar a intensidade da chuva com tragédias como deslizamentos e enchentes, e medição do impacto da erosão em um solo.

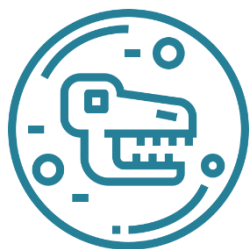


**Você sabia?**

As gotas de chuva maiores são as mais pesadas, e caem mais rápido, porque possuem mais massa, enquanto as menores, mais leves, demoram mais tempo para cair.

Durante uma chuva fraca, caem entre 100 e 500 gotas de chuva por metro quadrado. Quando a chuva é forte, são até 10.000 gotas por metro quadrado.

<div>Ícones feitos por  
<a  
href="https://www.flaticon.com/br/autores/sm  
alllikeart"  
title="smalllikeart">small  
likeart</a> from <a  
href="https://www.flaticon.com/br/"  
title="Flaticon">www.fl  
aticon.com</a></div>



### O que nos dizem as marcas deixadas pela chuva?

Quem já ouviu o ditado popular: “Água mole em pedra dura, tanto bate até que fura?” Pois é, as chuvas que ocorreram há milhões de anos deixaram suas marcas em rochas que hoje podem nos servir de pistas preciosas sobre o passado da Terra, sua atmosfera, a composição e pressão do ar.

Segundo o geógrafo Ismar de Souza Carvalho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, "para que as gotas de chuva pudessem se preservar, precisam ter caído em um sedimento mais fino, como as argilas”.

Se você quer testar como isso funciona, preste atenção para as seguintes dicas: 1 - Para que a chuva deixe suas marcas, a argila não pode ser nem muito mole e nem muito dura; 2 - A chuva, não pode ser intensa demais, pois transformaria a argila em lama.

Adaptado de FÓSSIL DE CHUVA?!  
CHC Notícias Meio Ambiente  
Matéria publicada em 09.04.2012

<div>Ícones feitos por <a href="https://www.flaticon.com/br/atores/smalllikeart" title="smalllikeart">smalllikeart</a> from <a href="https://www.flaticon.com/br/" title="Flaticon">www.flaticon.com</a></div>



De gotinha em gotinha  
Palavra Cantada

Água é uma gota de chuva  
É uma gota de nuvem  
É uma gota de água pra viver

Água é uma gota de chuva  
É uma gota de nuvem  
É uma gota de água pra viver

De gotinha em gotinha  
Brilha no orvalho da manhã  
De gotinha em gotinha  
Limpa o oceano de amanhã

Refrão

De gotinha em gotinha  
Brilha no orvalho da manhã  
De gotinha em gotinha  
Limpa o oceano de amanhã  
É pra cuidar, purificar

Refrão (bis)

"Era uma vez uma gotinha de água  
Redondinha e bonitinha  
Um dia ela tava tomando banho de sol  
E a coitadinha que era pequenininha  
Foi encolhendo, encolhendo até que puf! sumiu"

Água é uma gota de chuva  
É uma gota de nuvem  
É uma gota de água pra viver  
Água é uma gota de chuva  
É uma gota de nuvem  
É uma gota de água pra viver, água



<https://www.letas.mus.br/palavra-cantada/de-gotinha-em-gotinha/>





## Literatura Infantil

O livro “Era uma vez uma gota de chuva”, de Judith Anderson e Mike Gordon, Editora Scipione, 2011, é uma boa sugestão de leitura para auxiliar na compreensão do ciclo da água na natureza.

Resenha: Mostra a história das gotas de chuva que caem das nuvens, para depois se transformarem em nuvem novamente, um dos milagres da natureza, visto através do olhar de duas crianças.

Indicação: Anos iniciais.



Era uma vez uma gota de chuva - Judith Anderson e Mike Gordon

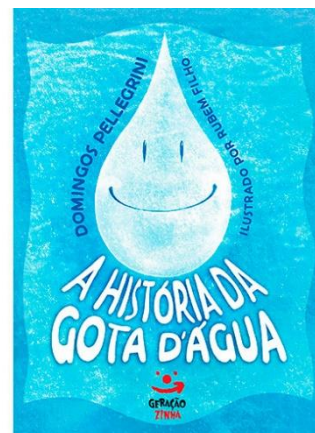


## Literatura Infantil

O livro “A história da gota d’água”, de Domingos Pellegrini e ilustração de Rubem Filho, da Editora GeraçãoZinha, 2012, também é uma boa sugestão para auxiliar a compreensão de como ocorre o ciclo da água na natureza.

Resenha: Traz a história de uma gota de água pequenina apanhada numa chuva e que pode virar uma poça, um riacho, um rio, e até mar. Onde será que vai parar?

Indicação: Anos iniciais.



A história da gota d’água - Domingos Pellegrini

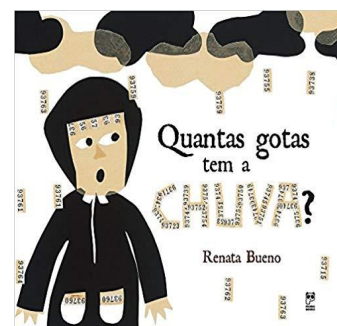


## Literatura Infantil

O livro “Quantas gotas tem a chuva?”, de Renata Bueno, é da Editora Panda Books, 2016, uma boa leitura para tratar de curiosidades a respeito da chuva e da matemática.

Resenha: O livro traz várias questões do dia a dia para mostrar que a matemática está em tudo, o que se pode ver nas ilustrações da própria autora, que combinam colagens e dão forma a objetos, pessoas e animais..

Indicação: Anos iniciais



Quantas gotas tem a chuva? - Renata Bueno

Para estudantes cegos descrever as ilustrações.

Para estudantes surdos apresentar a história através de libras.



# Referências

AMARAL, Rosângela do; GUTJAHN, Mirian Ramos. Desastres naturais / Rosângela do Amaral; Mirian Ramos Gutjahr. -São Paulo : IG / SMA, 2011. 100 p. : il. color. : 30 cm. (Série Cadernos de Educação Ambiental, 8)

BRASIL. Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: informe anual / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2019. 100p. : il. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/>

BRASIL. Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: informe anual / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2020. 100p. : il. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/>

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

CAPECCHI, Maria Cndida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 5(3), 2000.

CZAPSKI, Silvia - Brasília : Ministério da Educação, Secad : Ministério do Meio Ambiente, Saic, 2008. 20 p. (Mudanças ambientais globais. Pensar + agir na escola e na comunidade)

MARIN, Fábio Ricardo. Clima e ambiente : introdução à climatologia para ciências ambientais / Fábio Ricardo Marin , Eduardo Delgado Assad , Felipe Gustavo Pilau. - Campinas, SP : Embrapa Informática Agropecuária, 2008. 127 p . . il.

OLIVEIRA, Evaldo Vieira de. Meteorologia Aplicada / Evaldo Vieira de Oliveira. - Recife: IFPE, 2014. 114 p. : il. ISBN 978-85-9450-005-2. Disponível em: [http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifpe/tecnico\\_sistemas\\_energia\\_renovavel/artes\\_meteorologia\\_aplicada.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifpe/tecnico_sistemas_energia_renovavel/artes_meteorologia_aplicada.pdf)

SASSERON, Lúcia Helena. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão Bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências - V16(1)*, pp. 59-77, 2011  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod\\_resource/content/1/SASSERON\\_CARVALHO\\_AC\\_uma\\_revis%C3%A3o\\_bibliogr%C3%A1fica.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf)

SOUSA, Rafaela. "Tipos de chuva"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-chuva.htm>

TOMIAGA, Lídia Keiko. SANTORO, Jair. AMARAL, Rosângela. Desastres naturais: conhecer para prevenir / Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosângela do Amaral (orgs.) -. São Paulo : Instituto Geológico, 2009. -

# Referências (continuação)

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira e Machado, Pedro José de Oliveira. Introdução à Climatologia / Fillipe Tamiozzo Pereira Torres, Pedro José de Oliveira Machado – Ubá: Ed. Geographica, 2008. – (Série Textos Básicos de Geografia) 234p.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Sites:

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (conjunturas do Brasil)

<http://conjuntura.ana.gov.br/cicloagua>

Estação Meteorológica do IAG/USP

[http://www.estacao.iag.usp.br/site\\_apoio/index.php](http://www.estacao.iag.usp.br/site_apoio/index.php)

Expedição Rios Voadores

<https://riosvoadores.com.br/educacional/chuva/>

Organização Meteorológica Mundial

<https://cloudatlas.wmo.int/en/principles-of-cloud-classification.html>

Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos

<https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#12>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

<https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml>

USGS - Science for a changing world

[https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/o-ciclo-d-gua-water-cycle-schools-portuguese?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/o-ciclo-d-gua-water-cycle-schools-portuguese?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

**Weather Wiz Kids**

<http://www.weatherwizkids.com/>



*Contribua para o aperfeiçoamento deste material! Conte como levou o evento **chuva** para dentro da sala de aula através dessa Sequência Didática, conte como ela foi desenvolvida, para qual ano/série, quais adaptações fez para que sua aplicação pudesse favorecer de modo mais efetivo e eficaz oportunidades de construção de conhecimentos a respeito da chuva e dos aspectos CTSA que a ela se relaciona. Será um prazer imenso receber o seu feedback! Envie sua devolutiva para:*

*[marcia.balbino@alumni.usp.br](mailto:marcia.balbino@alumni.usp.br)*



