

Planos de aula / Ciências / 7º ano / Terra e Universo

## O efeito estufa em outros planetas

Por: Ana Paula de Souza Almeida Silva / 16 de Agosto de 2018

Código: **CIE7\_12T&U06**

### Sobre o Plano

7º ano

#### Objetivos de aprendizagem

Comparar o efeito estufa de Vênus e da Terra. Debater sobre as implicações da intensificação do efeito estufa no nosso planeta.

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo aumento artificial (queima de combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

Este plano foi elaborado pelo Time de Autores NOVA ESCOLA.

**Professor-autor:** Ana Paula de Souza Almeida Silva

**Mentor:** Ariel Silva

**Especialista:** Leandro Holanda

### Materiais complementares



#### Documento

Atividade para impressão - Mão na massa - O efeito estufa em outros planetas

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/TuSDq2BhR2m5g3Qpra3gpPdu5gb4Zx6aekPerkrbw6EEcaWnx2w7HNHe8vRw/atividade-para-impressao-mao-na-massa-cie7-12tu06>



#### Documento

Tabela - Mão na Massa - O efeito estufa em outros planetas

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/4TQkBFrj8GdhnC6ykHRWxq2ExvxQkhQGFPTpXePF6CMhFz3rjpBzwW4pGYw3/tabela-mao-na-massa-cie7-12tu06>



#### Documento

Leitura Complementar - Mão na Massa - O efeito estufa em outros planetas

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/mpse3USvQ8f8ZKSkh4FjAthvZnXyMrjTXRHnUDN5qng559FKDNx7kPYax5cr/leitura-complementar-mao-na-massa-cie7-12tu06>

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 1 Sobre este plano

Este slide não deve ser apresentado para os alunos, ele apenas resume o conteúdo da aula para que você, professor, possa se planejar.

**Sobre esta aula:** Essa aula envolve a discussão sobre as implicações do aumento do efeito estufa (EF07CI13). Você observará que a habilidade não será contemplada em sua totalidade e que as propostas desta aula podem ter continuidade em aulas subsequentes. Trata-se da sexta aula sobre a temática e será melhor aproveitada se trabalhada após o plano de aula CIE7\_12TU05. O objetivo do plano é que os alunos comparem o efeito estufa de Vênus e da Terra e debatam as implicações da intensificação do efeito estufa em nosso planeta. Nesta aula os alunos irão trabalhar com análise de tabelas e construção de gráfico, abrindo a possibilidade de um trabalho interdisciplinar com matemática. Como sugestão, este plano poderá ser trabalhado em conjunto com o plano MAT7\_15GEO0.

#### **Materiais necessários para a aula:**

Datashow ou cópias dos slides impressos.

Atividade “Mão na massa” impressa\* (1 folha para cada dupla/trios de alunos). Disponível no link:

<https://docs.google.com/document/d/1S1osXCxuxvzV/>

Texto de apoio impresso. Disponível no link:

<https://docs.google.com/document/d/1NsmHDU0i5GjdTZOeMojHaMQQP2l8LbryM8/edit>

Tabela impressa. Disponível no link:

[https://docs.google.com/document/d/1FHs3ocDUe\\_unKIVSXvBfSUBw\\_TDVdmbANjG7vjP7s/edit](https://docs.google.com/document/d/1FHs3ocDUe_unKIVSXvBfSUBw_TDVdmbANjG7vjP7s/edit)

Lápis, borracha e régua.

Sugestões de aprofundamento:

Texto: “5 planetas mais quentes do Sistema Solar” do site Climatempo. Disponível em:

<https://www.climatempo.com.br/noticia/2015/08/06/5-planetas-mais-quentes-do-sistema-solar-4523>.

Acesso em 24/06/2018.

Site: Centro de divulgação da astronomia da Universidade de São Paulo. Disponível no link:

<http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/aprendendo-basico/sistema-solar/venus.html>. Acesso em

20/06/2018.

Vídeo “Astrolab - Vênus” da TV Unesp. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=146&v=B5-i\\_LqY4TQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=146&v=B5-i_LqY4TQ).

Acesso em 24/06/2018.

Texto “Estatística divertida: trabalhando com

# O efeito estufa em outros planetas

## 7º ano

### Objetivos de aprendizagem

Comparar o efeito estufa de Vênus e da Terra. Debater sobre as implicações da intensificação do efeito estufa no nosso planeta.

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo aumento artificial (queima de combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

**Professor-autor:** Ana Paula de Souza Almeida Silva

**Mentor:** Ariel Silva

**Especialista:** Leandro Holanda

## O efeito estufa em outros planetas

*gráfico na escola*” são apresentadas algumas sugestões de como trabalhar com gráficos em sala de aula. Disponível em:

<http://www.matematicando.net.br/wp-content/uploads/2016/08/953809.pdf>. Acesso em 25/06/2018.

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 2 Título da aula

**Tempo sugerido:** 1 minuto

**Orientações:** Organize as carteiras de forma que os alunos consigam visualizar a apresentação.

Leia o tema da aula para turma e comente que na aula de hoje iremos aprender um pouco mais sobre o efeito estufa e suas consequências.

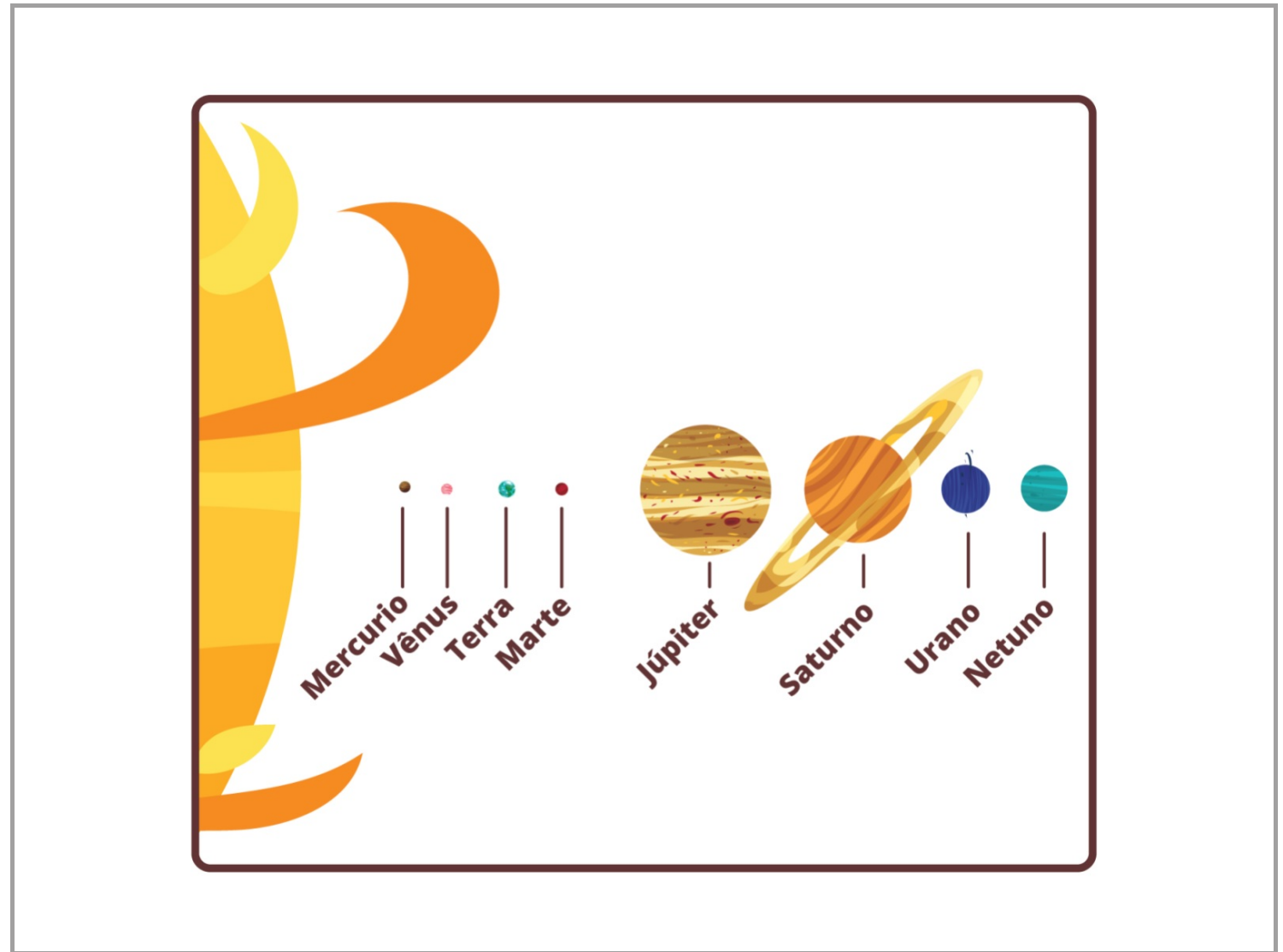
# O efeito estufa em outros planetas

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 3 Contexto

**Tempo sugerido:** 5 minutos

**Orientações:** Peça que os alunos verifiquem quais são os planetas mais próximos e mais distantes do Sol. Explique que a representação não está em escala de tamanho e nem de distância. Pergunte: “*Dos planetas do Sistema Solar, qual deve ser o mais quente? Por que?*”. Deixe que os alunos exponham suas opiniões e argumentos. É esperado que a maioria atribua a maior temperatura ao planeta Mercúrio, já que este está mais próximo ao Sol. É possível que alguns alunos já indique o planeta Vênus como o que tem maior temperatura. Solicite que os alunos justifiquem suas hipóteses. Dedique aproximadamente 2 minutos para esta slide.



## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 4 Contexto

**Orientações:** É importante esclarecer que os valores apresentados são uma média da temperatura dos planetas, no entanto esses valores podem variar imensamente, cite por exemplo: *“As temperaturas de superfície de Marte variam de -143°C (no inverno nas calotas polares) até máximas de 35°C (no verão equatorial).”*

Peça que os alunos analisem a tabela. Pergunte se as hipóteses apresentadas anteriormente são confirmadas. Aguarde que alunos exponham suas opiniões e projete o próximo slide. Dedique aproximadamente 3 minutos para esta slide.

| Planetas | Temperatura média | Distância em relação ao Sol (UA*) |
|----------|-------------------|-----------------------------------|
| Mercúrio | 170°C             | 0,387                             |
| Vênus    | 462°C             | 0,723                             |
| Terra    | 14°C              | 1                                 |
| Marte    | -63°C             | 1,524                             |
| Júpiter  | -110°C            | 5,203                             |
| Saturno  | -180°C            | 9,539                             |
| Urano    | -210°C            | 19,18                             |
| Netuno   | -225°C            | 30,06                             |

\* Unidade astronômica: é uma unidade de distância, aproximadamente igual à distância média entre a Terra e o Sol (aproximadamente 150 milhões de km).

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 5 Questão disparadora

**Tempo sugerido:** 2 minutos

**Orientações:** Leia a questão disparadora. Ouça os comentários realizados pelos alunos a respeito da questão. Essas são as hipóteses iniciais dos alunos, não há necessidade de intervenções neste momento.

Por que, na média, Vênus é o planeta mais quente do Sistema Solar?

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 6 Mão na massa

**Tempo sugerido:** 35 minutos

**Orientações:** Organize os alunos em duplas ou trios e distribua a atividade “Mão na massa” impressa, disponível em

(<https://docs.google.com/document/d/1SI0sXCxuxvznZ/>)

Reserve aproximadamente 5 minutos para esta etapa da “Mão na massa”. O objetivo desta etapa da atividade é a interpretação de um experimento. Os alunos deverão analisar a descrição do experimento e os dados obtidos. No experimento apresentado, seis frascos com diferentes concentrações de gás carbônico (dióxido de carbono) foram colocados ao Sol. A partir da análise das tabelas, os alunos poderão comparar que quanto maior a concentração de gás carbônico, maior será a temperatura registrada, ao decorrer da atividade é esperado que eles relacionem o observado no experimento ao efeito estufa.

Explique alguns termos apresentados, como:

CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono (Um dos gases do efeito estufa)

ppm - Partes por milhão: indica a quantidade, em gramas, de soluto presente em 1000000 gramas da solução. É uma grandeza que serve para relacionar a massa do soluto com a de soluções que estão muito diluídas.

°C - Graus Celsius: é uma [escala termométrica](#) usada na maioria dos países do mundo.

Experimento adaptado de: FIGUEIREDO, Maria Teresinha. *Ciência: Atitude e Conhecimento*, 9º ano. 1ª ed. - São Paulo: FTD, 2009.

## Vamos analisar um experimento:

Seis frascos iguais, totalmente fechados e contendo o ar com diferentes concentrações de gás carbônico, foram colocados ao Sol sob temperatura ambiente de 20°C. Em cada um dos frascos, um termômetro registrava as temperaturas. Depois de algum tempo, leram-se simultaneamente as temperaturas, obtendo-se os seguintes resultados:

|                                      |     |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Concentração de CO <sub>2</sub> /ppm | 300 | 500  | 600  | 800  | 1000 | 1200 |
| Temperatura/ °C                      | 22  | 23,7 | 24,5 | 25,5 | 26,2 | 27,0 |

Esse mesmo conjunto de frascos foi colocado ao Sol, à temperatura ambiente de 27°C, e também observado simultaneamente algum tempo depois.

|                                      |     |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Concentração de CO <sub>2</sub> /ppm | 300 | 500  | 600  | 800  | 1000 | 1200 |
| Temperatura/ °C                      | 30  | 31,7 | 32,5 | 33,5 | 34,2 | 35,0 |

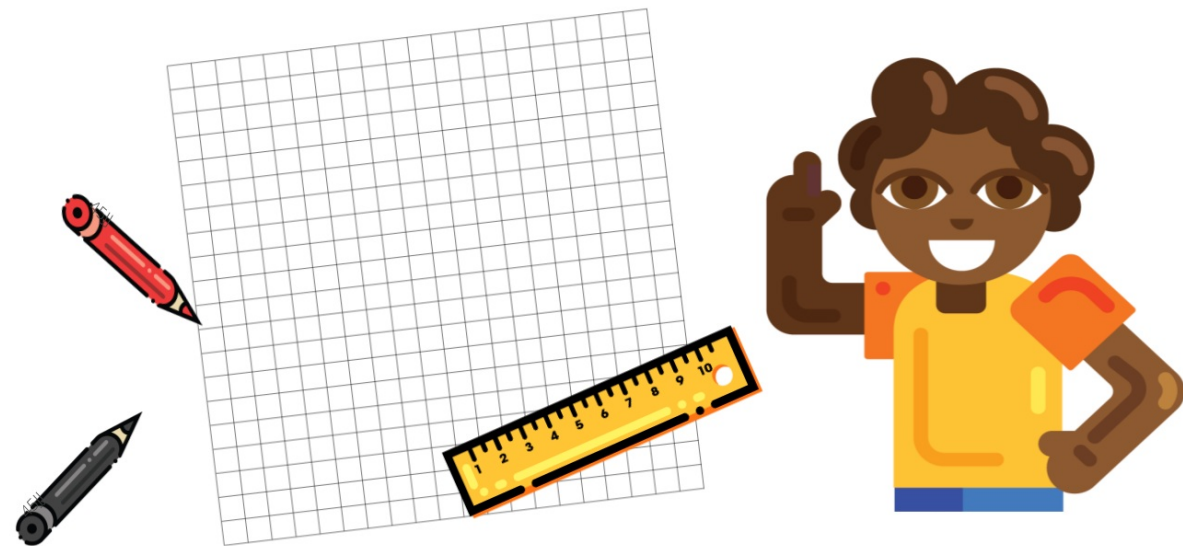
## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 7 Mão na massa

**Orientações:** Explique aos alunos que o objetivo desta etapa é a construção de um gráfico a partir dos dados das duas tabelas. Forneça um tempo para que as duplas/trios analisem e discutam a respeito da construção do gráfico, enquanto isso circule pela sala. Se necessário, exemplifique como os valores poderão ser plotados no gráfico. Há várias maneiras de se representar dados na forma de gráficos, e nesta atividade é esperado que os alunos construam um gráfico de coordenadas cartesianas, ou do tipo x-y. Este tipo de gráfico é útil para correlacionar duas grandezas entre si, onde se considera que uma das grandezas (variável dependente) é função de uma outra (variável independente). Você poderá optar em realizar um trabalho interdisciplinar com matemática. Caso disponha de computadores com acesso à internet, os alunos poderão construir o gráfico a partir do site: <https://plot.ly/create/#/>. Reserve aproximadamente 15 minutos para esta etapa da “Mão na massa”.

## Mão na massa

- Faça um gráfico com os dados das duas tabelas em um mesmo sistema de coordenadas.
- Que conclusões podem ser tiradas a partir dos resultados obtidos dos experimentos?

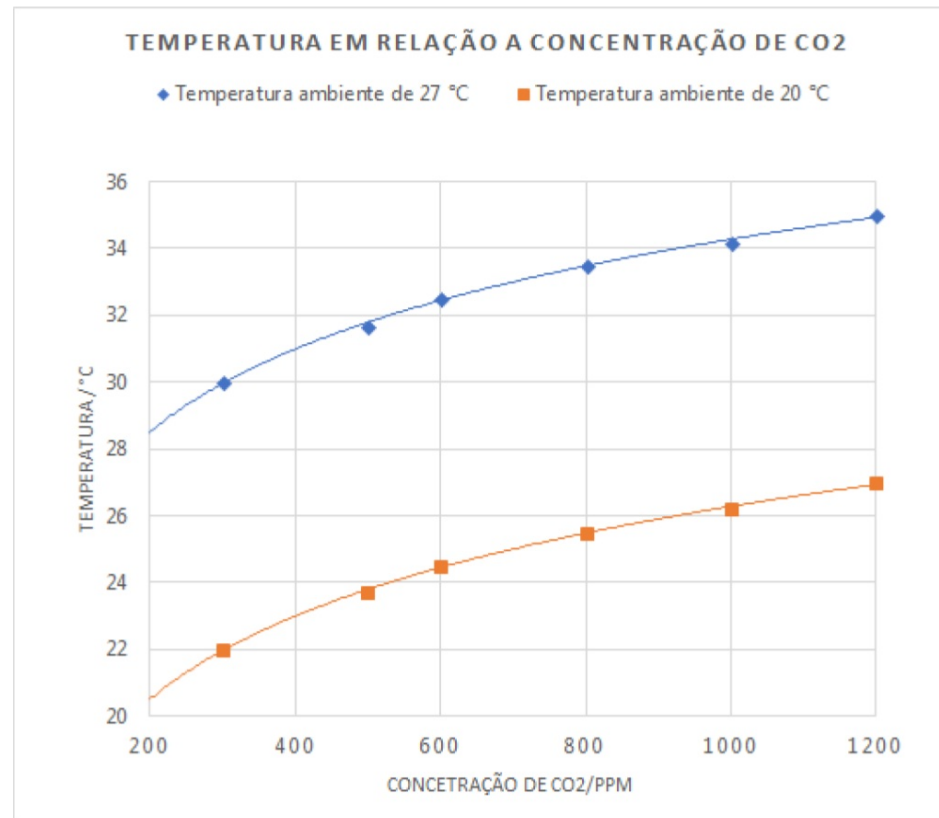


## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 8 Mão na massa

**Orientações:** Organize a sala com as carteiras organizadas em meia lua ou outro formato no qual os alunos consigam ver os colegas e você. Solicite aos alunos que compartilhem com a turma seus gráficos. Pergunte: *“Qual conclusão podemos chegar analisando o gráfico?”*. Nesta etapa, os alunos deverão perceber que quanto mais aumenta-se a concentração do dióxido de carbono, maior é a temperatura alcançada. Essa é apenas um exemplo do gráfico, a seu critério você poderá apresentar os gráficos construídos pelos alunos, ou construí-lo no quadro juntamente com a turma. Reserve 5 minutos para esta etapa.

## Vamos compartilhar:



## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 9 Mão na massa

**Orientações:** Entregue o texto de apoio e a tabela (<https://docs.google.com/document/d/1NsmHDUOisGJtZOeMojHaMQQP2l8LbryM8/edit> e [https://docs.google.com/document/d/1FHs3ocDUE\\_unKIVSXvBfsUbw\\_TDVdmbANjG7vjP7s/edit](https://docs.google.com/document/d/1FHs3ocDUE_unKIVSXvBfsUbw_TDVdmbANjG7vjP7s/edit)).

Solicite que os alunos leiam o texto “*O planeta mais quente do Sistema Solar*” com atenção.

Instrua os alunos que eles poderão grifar o texto destacando os trechos mais relevantes. Após a leitura faça perguntas como:

*Quais as semelhanças entre Vênus e a Terra?*

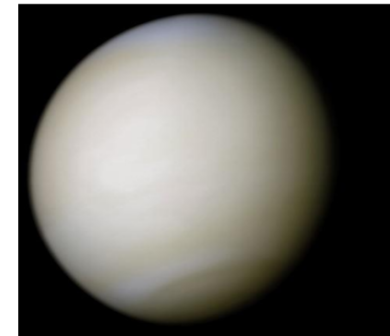
*Quais as diferenças?*

*Qual a temperatura registrada pela sonda na superfície do planeta?*

Peça que os alunos analisem os dados dos 3 planetas mais quentes do Sistema Solar. Explique que Pa (Pascal) refere-se a unidade padrão de pressão e que um quilopascal (kPa) é um múltiplo decimal do pascal (1 kPa = 1000 Pa). Assim, a atmosfera de Vênus, por exemplo, é 92 vezes mais densa do que a da Terra e que Mercúrio tem uma atmosfera muito rarefeita (praticamente inexistente). Relembre alguns dados apresentado na contextualização, se necessário retorne a tabela (slide 4). Enfatize que os planetas mais quentes coincidem com a proximidade do Sol, no entanto, ao contrário do esperado, o mais quente não é o planeta mais próximo do Sol (Mercúrio), e sim o segundo mais próximo do Sol (Vênus). Retome a questão disparadora.

## O planeta mais quente do Sistema Solar

Vênus é o segundo planeta do Sistema Solar. Este planeta é muito parecido com o nosso, tem aproximadamente o mesmo diâmetro, massa, densidade e provavelmente a mesma composição. No entanto, a atmosfera de Vênus difere da atmosfera terrestre.



Wikimedia commons

A sonda *Pioneer Vênus* revelou que a atmosfera de Vênus é essencialmente composta de dióxido de carbono (98%) e nitrogênio (2%) e revelou também a presença de nuvens compostas de ácido sulfúrico, nitratos e algum vapor de água, mas nenhum vestígios de oxigênio.

Na superfície, as sondas registraram uma temperatura superior à 475° C e uma atmosfera de densidade 90 vezes superior à da Terra.

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 10 Sistematização

**Tempo sugerido:** 7 minutos

**Orientações:** Peça que os alunos verifiquem na tabela a composição das atmosferas dos planetas e a temperaturas apresentadas. Pergunte *“Por que Vênus é o planeta mais quente do Sistema Solar?”*. Peça que os alunos retornem ao gráfico e verifiquem que quanto maior foi a concentração de dióxido carbono, maior foi a temperatura registrada. Nesta etapa é esperado que os alunos consigam identificar que o planeta Vênus tem uma atmosfera densa e com alta concentração de gases do efeito estufa (principalmente o dióxido de carbono).

### **Hora de pensar!**

Por que Vênus é o planeta mais quente do Sistema Solar?

## O efeito estufa em outros planetas

### Slide 11 Sistematização

**Orientações:** Como sistematização, poderá optar por registrar um texto coletivo no quadro, e a seu critério os alunos poderão ampliar o mapa conceitual coletivo (iniciado no plano de aula CIE7\_12TU04).

## Sistematização

A quantidade de  $\text{CO}_2$  descoberta em Vênus é aproximadamente a mesma que a existente na Terra. A diferença reside no fato do  $\text{CO}_2$  terrestre estar majoritariamente armazenado nas suas rochas e na água, apesar da atividade humana ter vindo a contribuir cada vez mais para o aumento da quantidade deste gás na atmosfera.

Em Vênus, dióxido de carbono foi totalmente liberto para a atmosfera, o que segundo alguns astrônomos aconteceu devido à maior proximidade do Sol que impediu o  $\text{CO}_2$  de se fixar em quaisquer rochas. Esta grande quantidade de  $\text{CO}_2$  na atmosfera de Vênus iniciou um ciclo de aquecimento que foi retendo cada vez mais calor na atmosfera, tornando o planeta extremamente quente.