PT-PT

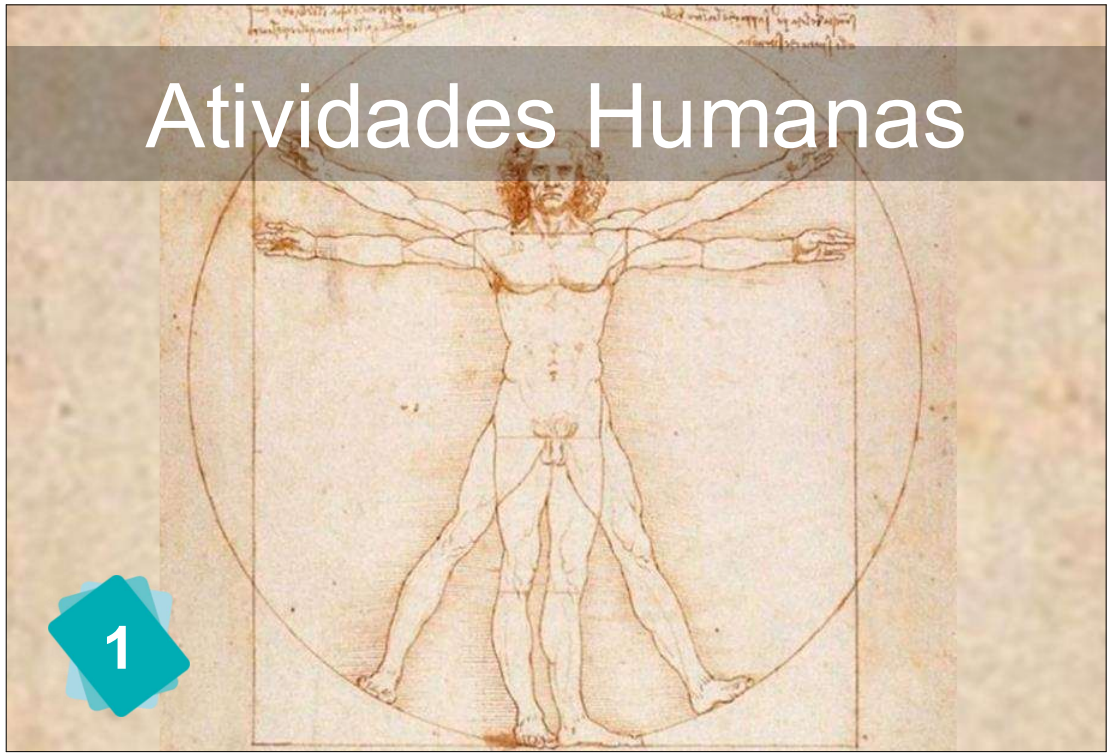
Adultos

O MURAL DO CL!MA

Tem todas as cartas!

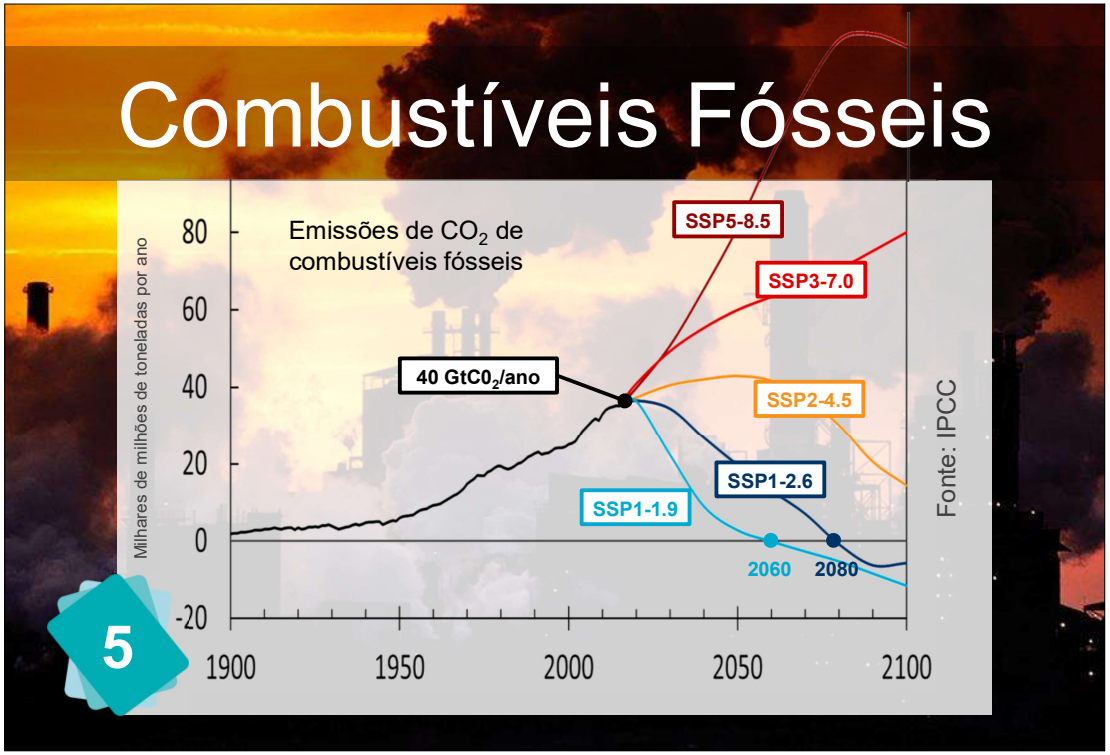
Climate Fresk - PT-PT - Adults – V8.2 – 05/10/2022

Atividades Humanas



1

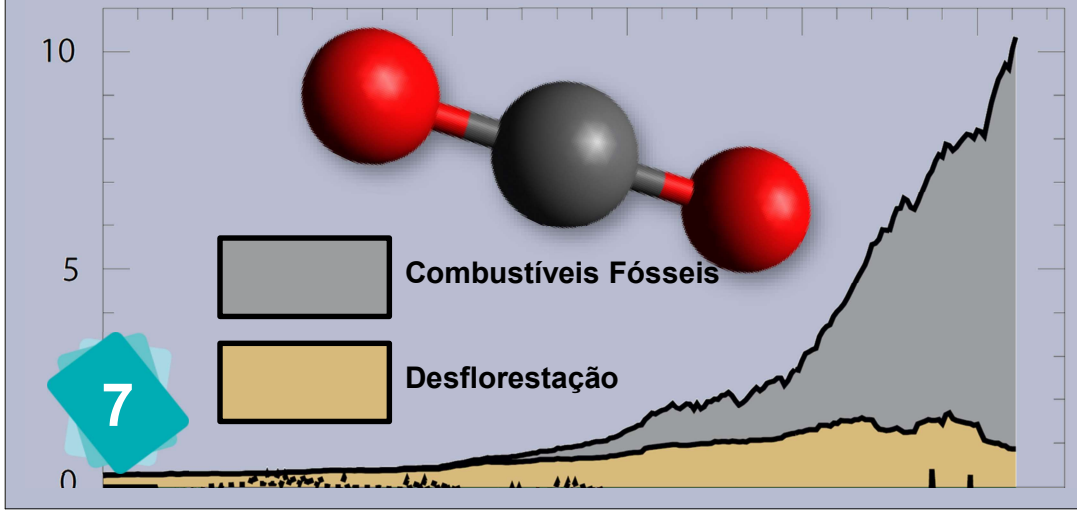
Combustíveis Fósseis



5

Emissões de CO_2

Emissões antropogénicas de CO_2 (GtC/ano)



7

5

www.climatefresk.org

Os combustíveis fósseis são o carvão, o petróleo e o gás natural. São usados principalmente em edifícios, transportes e na indústria e emitem CO_2 durante a combustão.

Set 1

7

www.climatefresk.org

O CO_2 (dióxido de carbono) é o mais importante gás com efeito de estufa de origem antropogénica (relacionado com as atividades humanas). As emissões de CO_2 têm origem na queima de combustíveis fósseis e na desflorestação.

Set 1

Como jogar?

É necessário um baralho de cartas por equipa (6 a 8 pessoas), um rolo de papel ou toalha de mesa de 1*2 metros, lápis, borracha, canetas coloridas e fita adesiva.

O objetivo do jogo é, em grupo, organizar as cartas em função das suas relações de causa e efeito ilustrando estas ligações através do desenho de setas.

Distribua as cartas por set e aguarde até que todas estejam sobre a mesa antes de distribuir o próximo conjunto.

Duração: uma hora para posicionar todas as cartas, uma hora para desenvolver o mural e uma hora para apresentar o resultado e conversar sobre como mudar o mundo!

Reflexão

Criatividade

Síntese

Discussão

Para uma versão mais simples do jogo, não utilize as cartas 10, 14, 15, 41 e/ ou 42

Climate Fresk - PT-PT - Adults – V8.2 – 05/10/2022

1

www.climatefresk.org

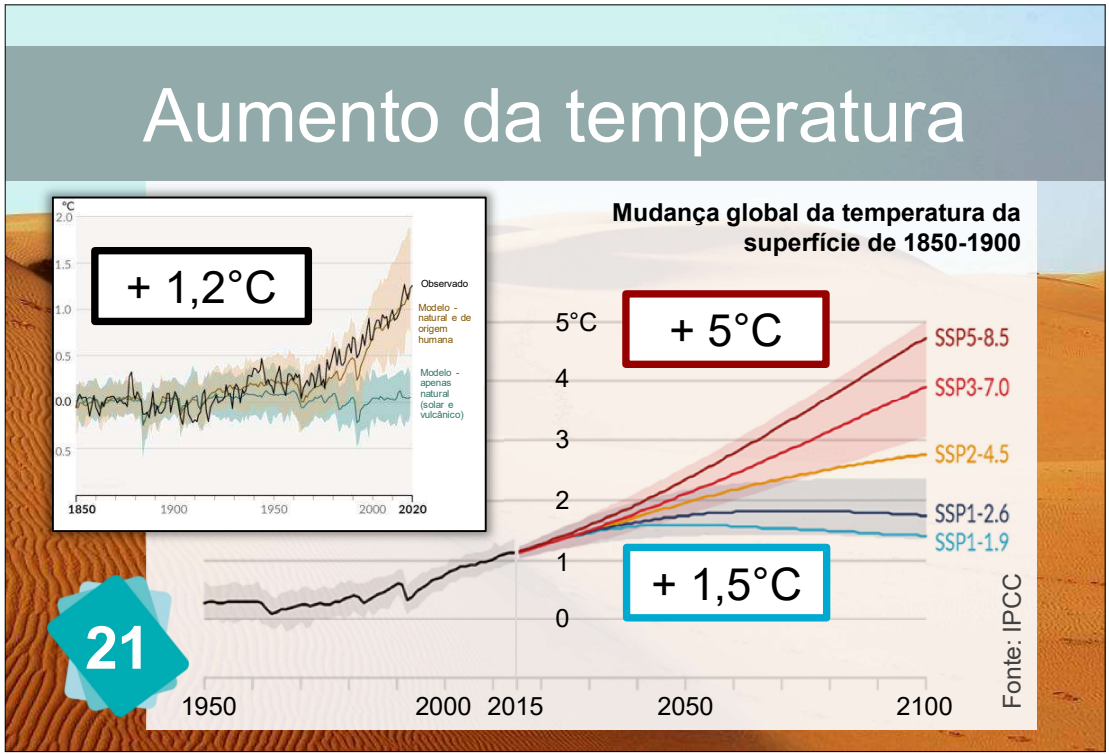
É aqui que tudo começa...

Set 1

Efeito de estufa adicional

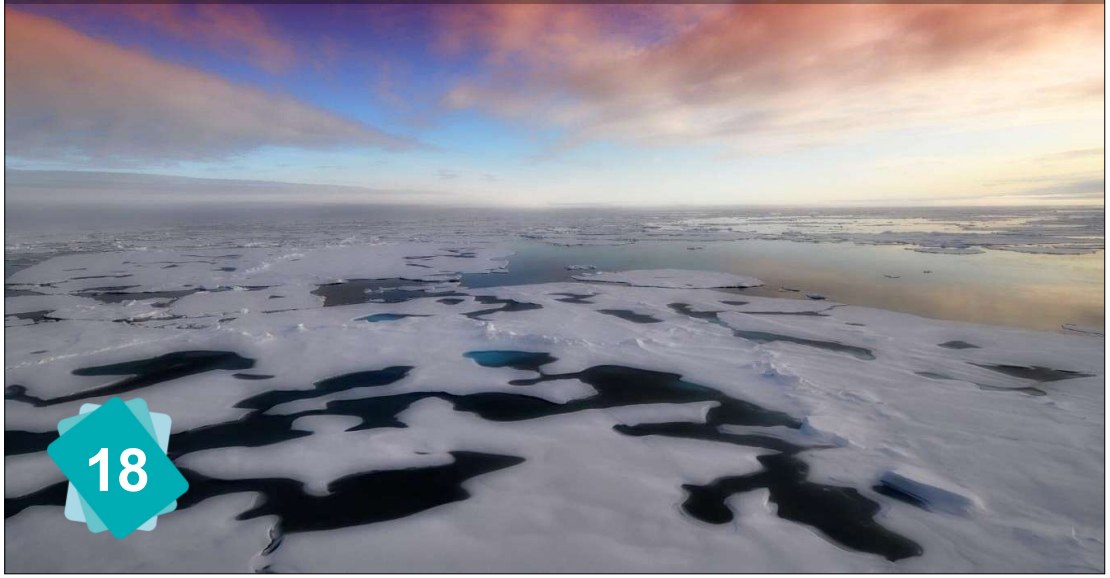
13

Aumento da temperatura



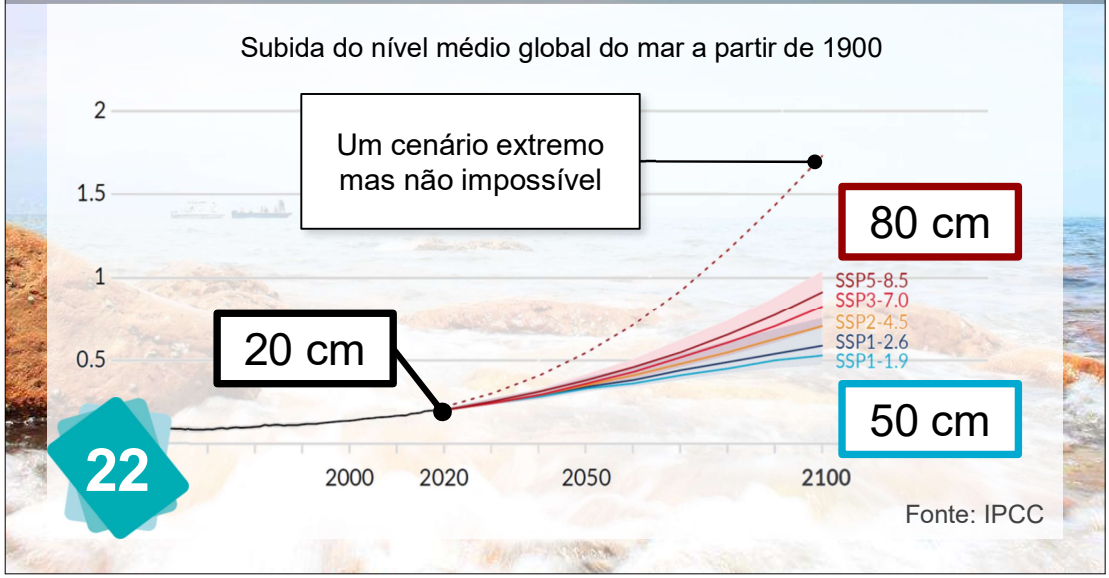
21

Derretimento do Gelo Marítimo



18

Aumento do nível do mar



22

18

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

O derretimento do gelo marítimo não é responsável pela subida do nível do mar (um cubo de gelo que derrete num copo de água não faz a água transbordar). No entanto, ao derreter, dá lugar a uma superfície mais escura (o oceano), que absorve mais raios solares que o gelo branco.

Set 1

22

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Desde 1900, o nível do mar subiu 20 cm. Esta subida é causada pela expansão térmica das águas oceânicas, pelo derretimento dos glaciares e das calotes polares.

Set 1

13

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

O efeito de estufa é um fenómeno natural (a propósito, o principal GEE é o vapor de água). Sem efeito de estufa, o planeta seria 33° C mais frio e a vida tal como a conhecemos não seria possível. Mas o CO_2 e outros GEE inerentes às atividades humanas aumentam o efeito de estufa natural que aquece o clima.

Set 1

21

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Referimo-nos aqui à temperatura média do ar na superfície da Terra, que aumentou 1.2 °C desde 1900. Dependendo dos diferentes cenários, o aumento da temperatura poderá atingir 2 a 5 °C até 2100. No final da última era glacial (há 20.000 anos) a temperatura média era apenas 5 °C mais baixa que hoje. E o degelo demorou 10.000 anos.

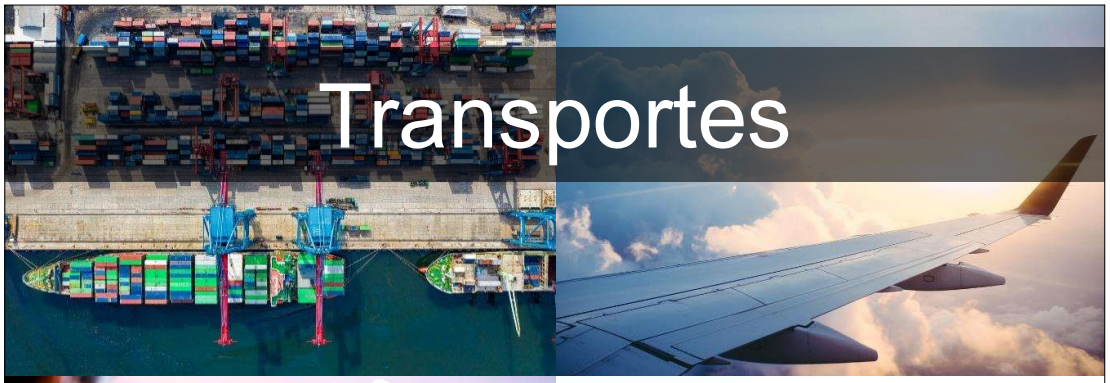
Set 1

Indústria

2

Utilização dos edifícios

3


Transportes

4

Desflorestação
6

4

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

O setor dos transportes é muito dependente do petróleo. Representa 15% das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Set 2

6

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

A desflorestação consiste no corte ou queima de árvores para além da capacidade de renovação natural da floresta. 80% da desflorestação está relacionada com a agricultura.

Set 2

2

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

A indústria utiliza combustíveis fósseis e eletricidade. Representa 40% das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Set 2

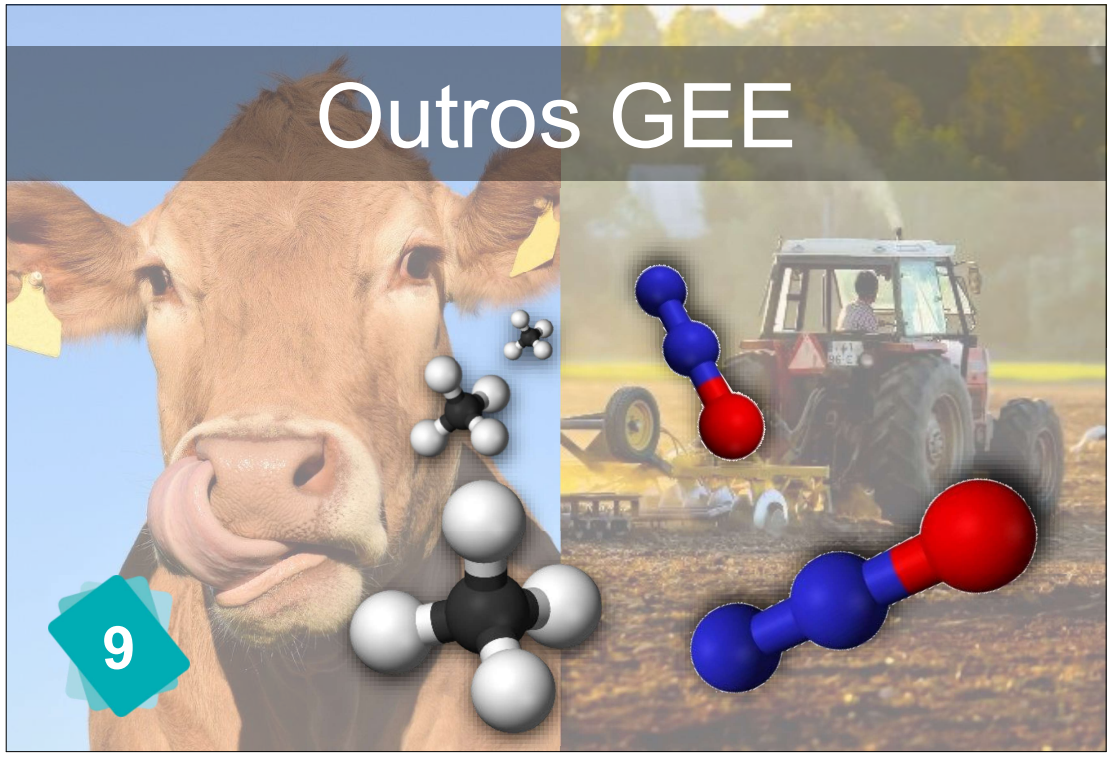
3

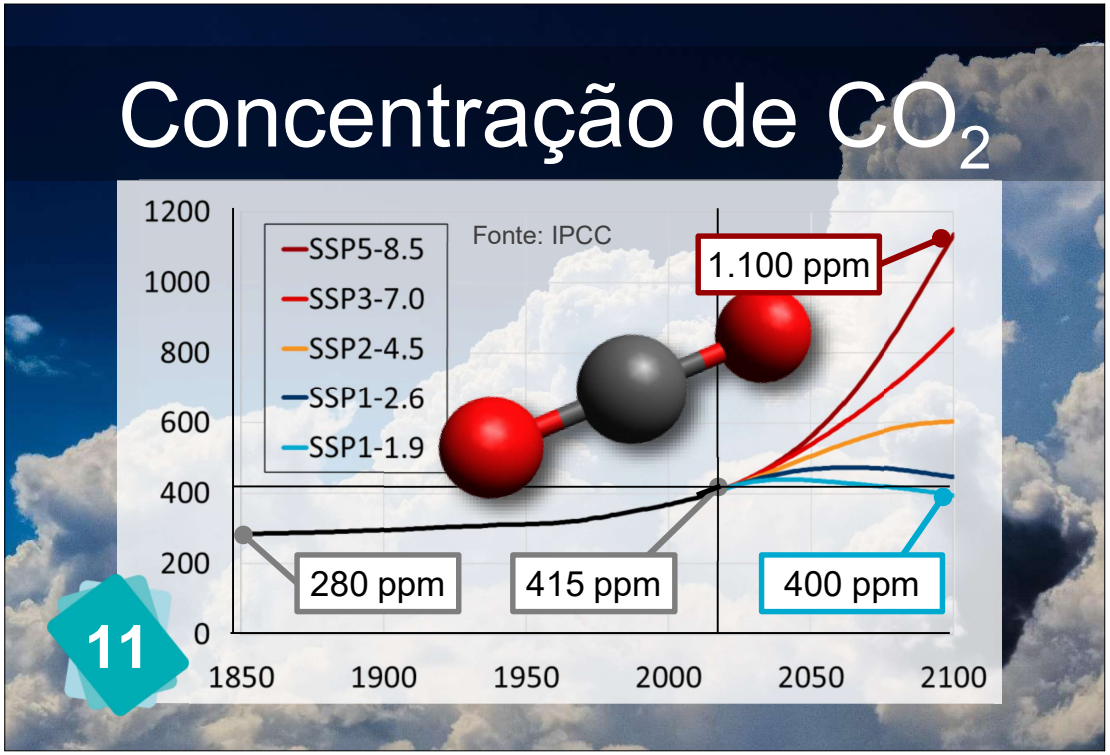
CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

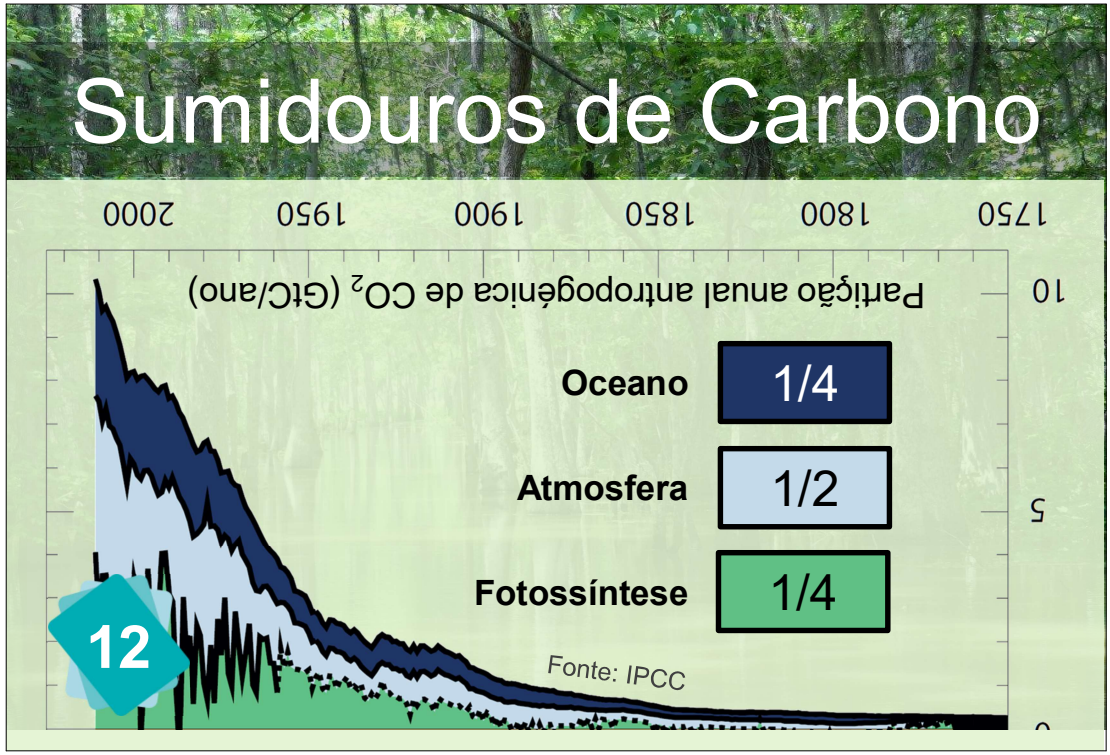
O sector da construção (habitação e uso comercial) utiliza combustíveis fósseis e electricidade. Ele é responsável por 20% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE).

Set 2

Agricultura
8


Outros GEE
9


Concentração de CO_2
1200
1000
800
600
400
200
0
1850
1900
1950
2000
2050
2100
SSP5-8.5
SSP3-7.0
SSP2-4.5
SSP1-2.6
SSP1-1.9
Fonte: IPCC
1.100 ppm
280 ppm
415 ppm
400 ppm
11


Sumidouros de Carbono
1750
1800
1850
1900
1950
2000
Partição anual antropogênica de CO_2 (GtC/ano)
10
5
0
Oceano
1/4
Atmosfera
1/2
Fotossíntese
1/4
Fonte: IPCC
12

11

Cerca de metade das nossas emissões de CO_2 são capturadas por sumidouros de carbono naturais. A outra metade permanece na atmosfera. A concentração de CO_2 no ar aumentou de 280 para 415 ppm (partes por milhão) ao longo dos últimos 150 anos. Isto é mais elevado do que em qualquer momento nos últimos três milhões de anos.

Set 2

12

Metade do CO_2 que emitimos todos os anos é absorvido pelos sumidouros de carbono:
- ¼ pela vegetação (através da fotossíntese)
- ¼ pelo oceano.
A metade restante (1/2) permanece na atmosfera.

Set 2

8

Apesar de emitir uma pequena percentagem de CO_2, a agricultura é responsável por uma grande percentagem de emissões de metano (da pecuária e arrozais) e óxido nitroso (de fertilizantes). No total, representa 25% dos GEE emitidos, se considerarmos ainda a desflorestação induzida.

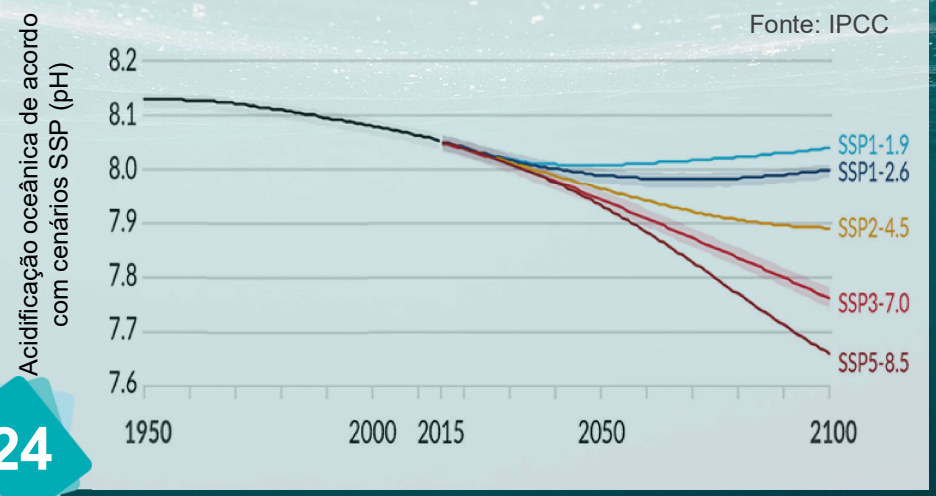
Set 2

9

O CO_2 não é o único gás com efeito de estufa. O metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), cujas emissões têm origem sobretudo na agricultura, são outros exemplos.

Set 2

Acidificação dos oceanos

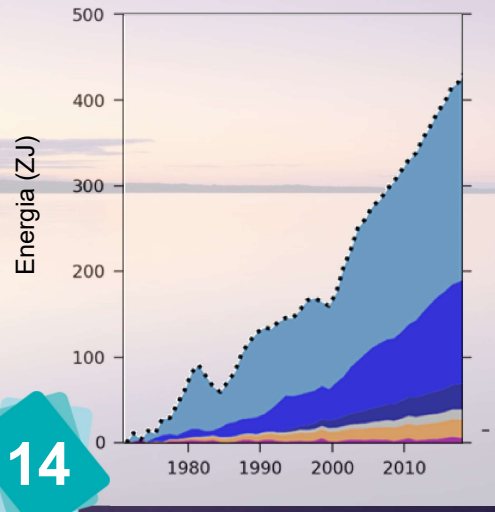


24

Aerossóis

10

Orçamento Energético



91% **Oceano**

3% **Degelo**

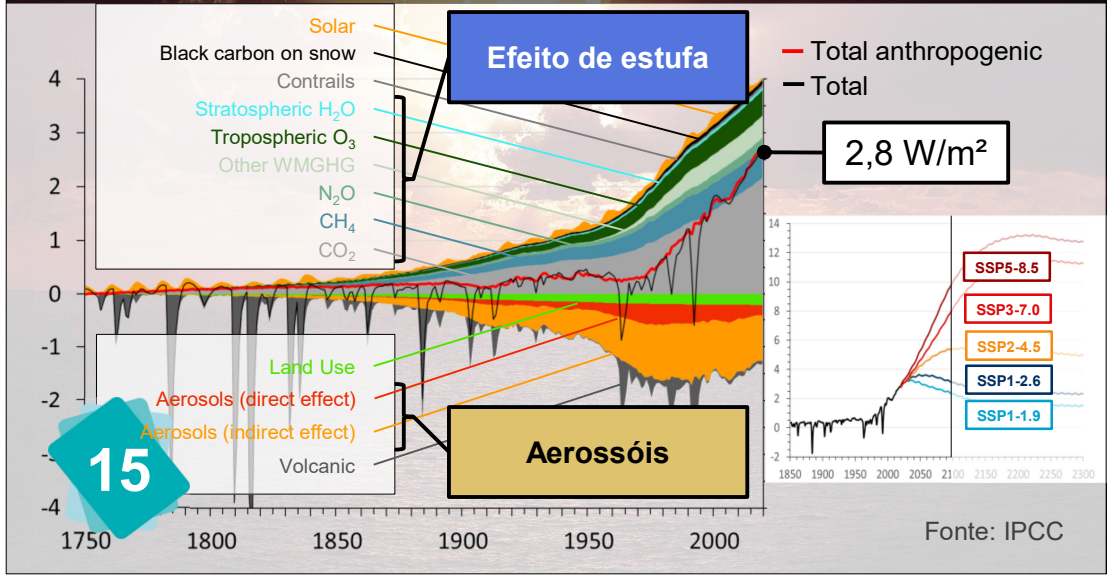
5% **Dissipação pelo solo**

1% **Atmosfera**

Fonte: IPCC

14

Forçamento Radiativo



15

Fonte: IPCC

14

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Este gráfico explica os efeitos da energia acumulada na Terra (em função do Forçamento Radiativo): ela aquece o oceano, derrete o gelo, é dissipada no solo e aquece a atmosfera.

Set 3

15

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

O Forçamento Radiativo representa a diferença entre a energia que chega à Terra a cada segundo e a energia que é libertada. É avaliado em 2,8 W/m² (Watt por metro quadrado), 3,8 W/m² do efeito de estufa e -1 W/m² dos aerossóis.

Set 3

24

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Quando o CO_2 se dissolve no oceano transforma-se em iões ácidos (H_2CO_3 e HCO_3-). O efeito dessa transformação é a acidificação do oceano (o pH diminui).

Set 2

10

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Não está relacionado com sprays de aerossol. Os aerossóis são poluição de base local, proveniente das mesmas fábricas e tubos de escape que emitem o CO_2. São nocivos à saúde e contribuem negativamente para o Forçamento Radiativo (arrefecem o clima).

Set 3

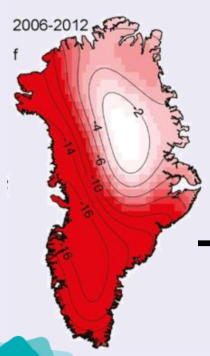
Derretimento dos glaciares

16

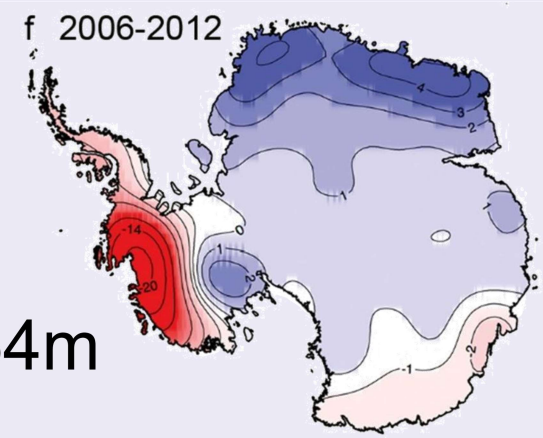
Aumento da temperatura da água

17

Derretimento das calotes polares



+7m



+54m

19

Fonte: IPCC

Perturbação do ciclo da água

20

19

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

As calotes polares situam-se na Gronelândia e na Antártida. Se derretessem por completo, provocariam um aumento nos níveis dos oceanos de 7 metros para a Gronelândia e 54 metros para a Antártida. Durante a última era glacial, as calotes eram tão grandes que o nível do mar encontrava-se 120 metros abaixo dos níveis atuais.

Set 3

20

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Os oceanos e uma atmosfera mais quentes levam a uma evaporação mais forte, causando nuvens de chuva e precipitação. A terra mais quente e uma atmosfera mais quente conduzem também a uma evaporação mais forte, causando desta vez a secura do solo.

Set 3

16

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Quase todos os glaciares perderam massa. Centenas já desapareceram. Estes glaciares desempenham um papel regulador no fornecimento de água doce.

Set 3

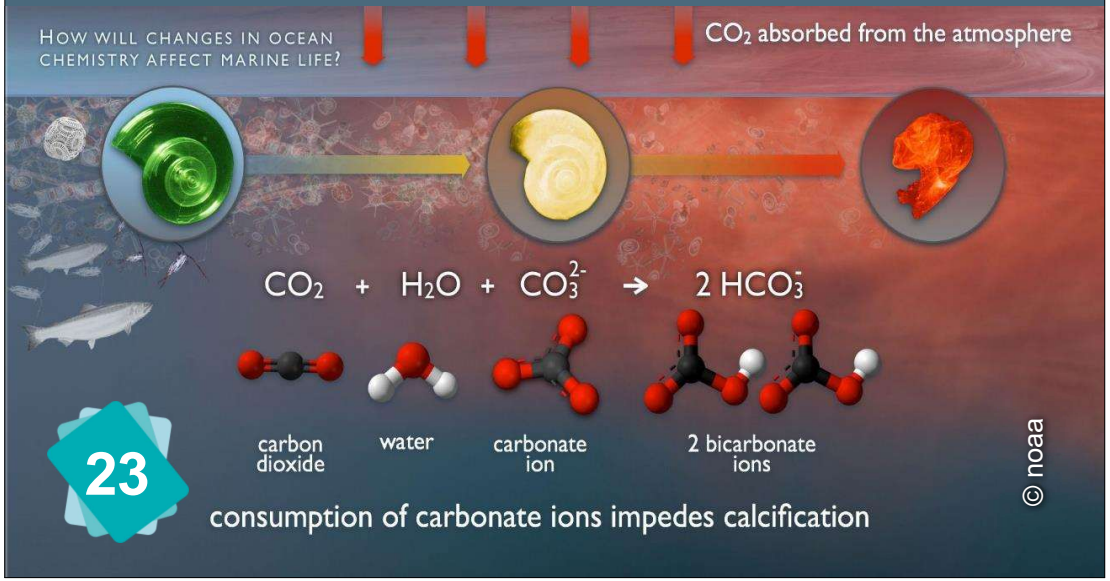
17

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

O oceano absorve 91% da energia acumulada na Terra. À medida que aquece, a água expande.

Set 3

Problemas de calcificação



23

consumption of carbonate ions impedes calcification

Biodiversidade Terrestre

25

Inundações

26

Biodiversidade Marinha

27

26

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

A perturbação do ciclo da água pode ocasionar mais ou menos água. Mais água, pode provocar inundações. A gravidade da situação é maior se o solo estiver endurecido pela seca, pois a água escorre.

Set 4

27

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Os pterópodes e os cocolitóforos estão na base da cadeia alimentar, pelo que o seu desaparecimento ameaça toda a biodiversidade marinha. O aquecimento da água desempenha também um papel importante no enfraquecimento da biodiversidade marinha.

Set 4

23

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Se o pH baixar, a formação de exoesqueletos (ou conchas calcárias) torna-se mais difícil.

Set 4

25

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Animais e plantas são afetados pelas mudanças de temperatura e do ciclo da água: migram ou desaparecem e, em alguns casos, proliferam.

Set 4

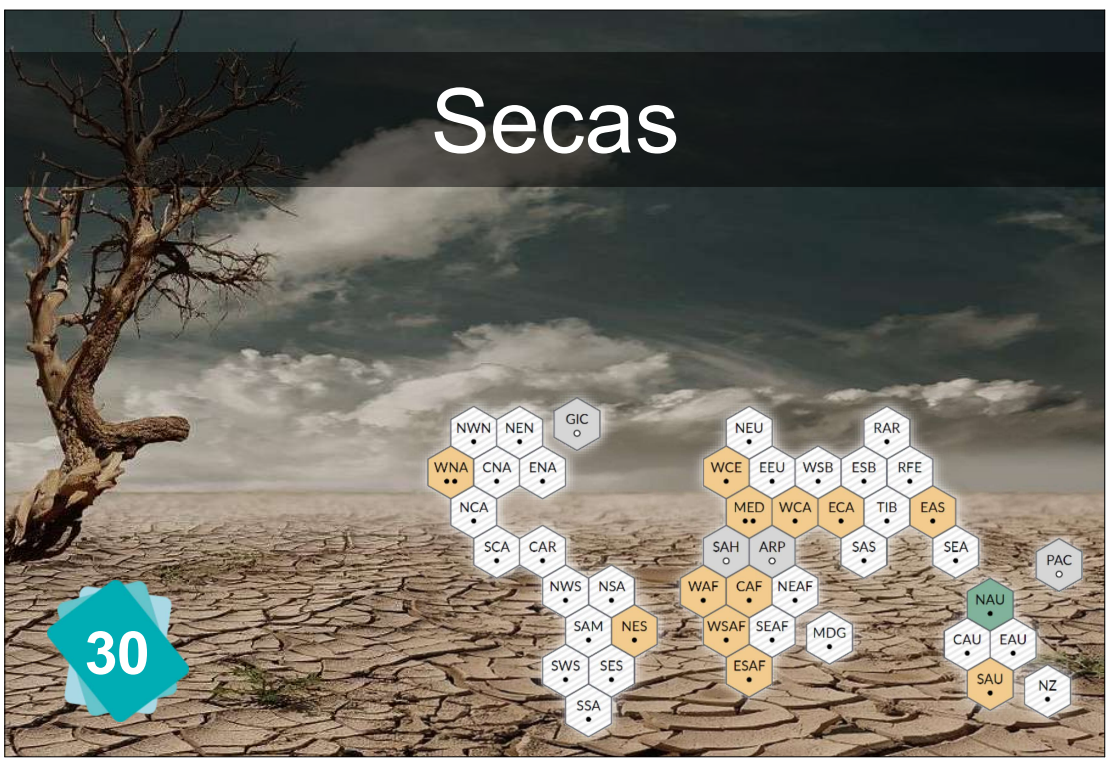
Ciclones

34

Pterópodes e cocolitóforos

29

Secas



30

Submersão Marinha

33

30

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

A perturbação do ciclo da água pode ocasionar mais ou menos água. Quando esses distúrbios provocam diminuição da quantidade de água, verifica-se uma seca. Estima-se que as secas serão mais frequentes no futuro.

Set 4

33

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Ciclones e perturbações climáticas envolvem ventos (e, portanto, ondas) e baixas pressões. Um hectopascal a menos representa um aumento do nível do mar de 1 cm. Por conseguinte, os ciclones podem causar submersão marinha (inundação costeira) amplificada pelo aumento do nível do mar já causado pelo aquecimento global.

Set 4

34

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Os ciclones usam energia de águas quentes da superfície do oceano. Devido às alterações climáticas, são cada vez mais fortes.

Set 4

29

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Pterópodes são zooplânctons e cocolitóforos são fitoplânctons. Estes organismos possuem uma concha calcária.

Set 4

Vetores de Doenças
28

Reservas de Água Doce
31

Declínio da produção agrícola
32

Incêndios Florestais
35

32

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

A produção de alimentos pode ser afetada pela temperatura, secas, eventos climáticos extremos, inundações e submersão marinha (por exemplo, o Delta do Nilo).

Set 5

35

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Os incêndios florestais começam mais facilmente durante as secas e ondas de calor.

Set 5

28

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Com o aquecimento global, os animais migram. Alguns são portadores de doenças e podem atingir áreas onde as populações não são imunes a essas doenças.

Set 5

31

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

As reservas de água doce são afetadas por mudanças na precipitação e pelo desaparecimento dos glaciares, que desempenham um papel regulador no fluxo dos cursos de água.

Set 5

Ondas de Calor

36

Fome

37

Saúde Humana

38

Refugiados climáticos

39

38

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Fome, novos vetores de doenças, ondas de calor e conflitos armados podem afetar a saúde humana.

Set 5

39

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Imagine que vive num lugar que foi milagrosamente poupado pelas alterações climáticas. Vários biliões de seres humanos podem querer compartilhá-lo consigo.

Set 5

36

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Uma das consequências do aumento de temperatura é a multiplicação de ondas de calor.

Set 5

37

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

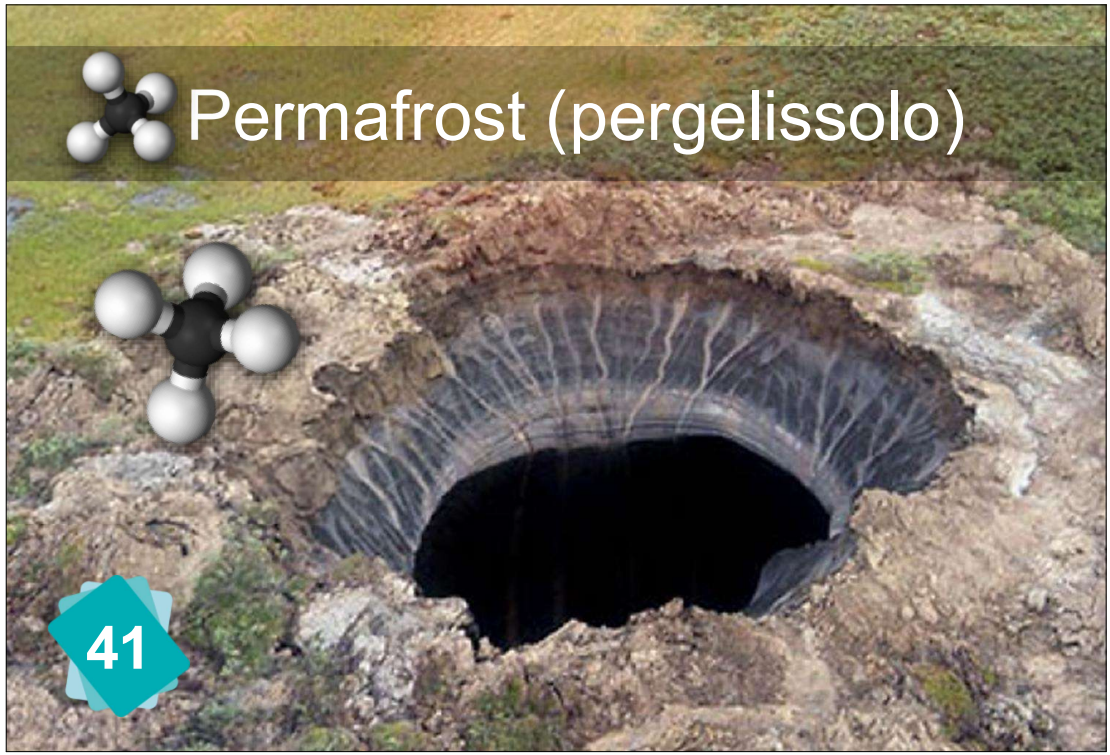
A fome pode ser causada pelo declínio nos rendimentos agrícolas ou pela redução da biodiversidade marinha.

Set 5

Conflitos Armados

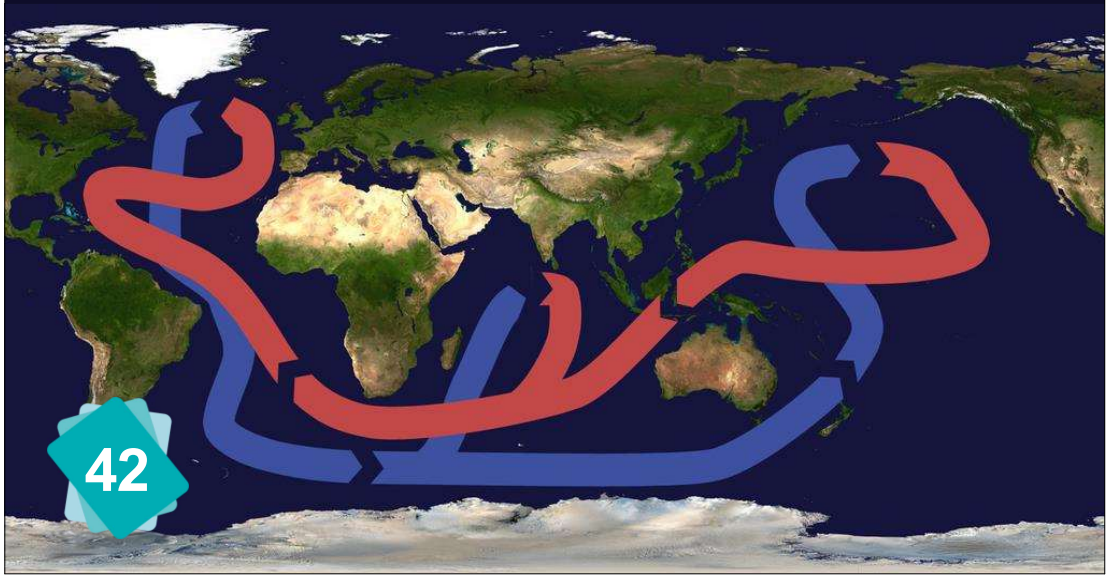
40

Permafrost (pergelissolo)



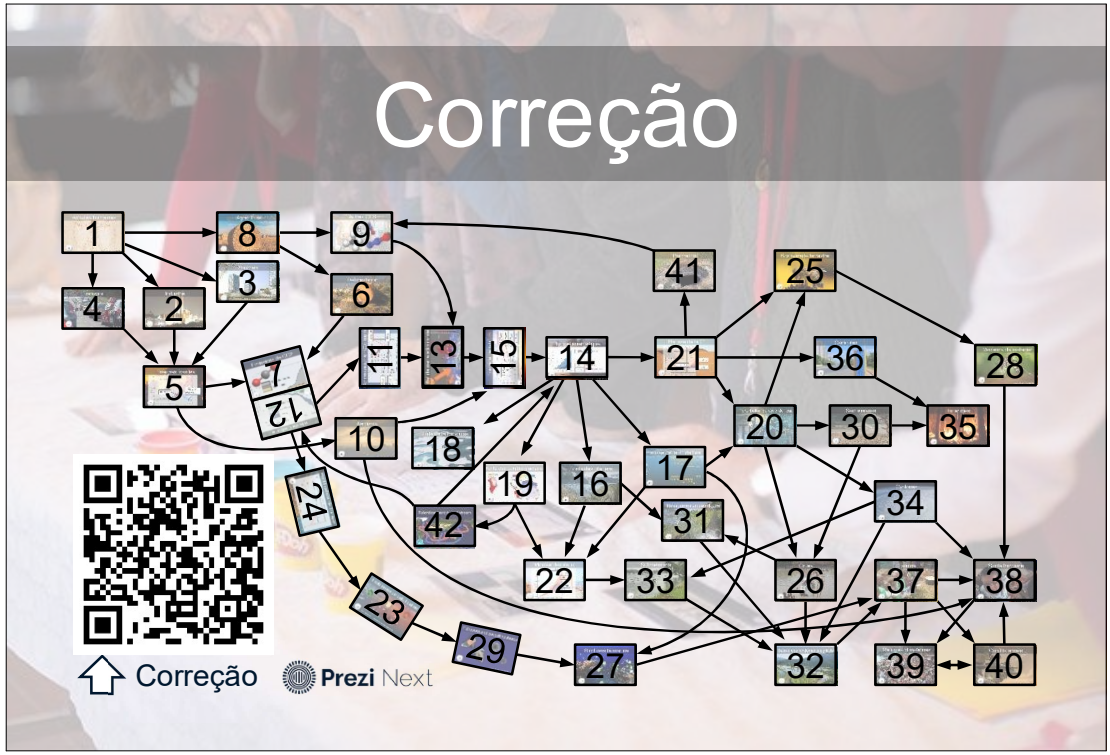
41

Desaceleração da Corrente do Golfo



42

Correção



42

www.climatefresk.org

A circulação termohalina, da qual a Corrente do Golfo faz parte, poderia abrandar devido ao influxo de água doce derretida da Gronelândia. Isto iria desregular ainda mais o ciclo da água e reduzir a capacidade do oceano de absorver carbono e calor.

Set 5

O Mural do Clima foi desenvolvido por Cédric Ringenbach. A sua distribuição é gerida pela associação sem fins lucrativos "La Fresque du Climat".

O uso não comercial deste jogo é protegido pela licença Creative Commons BY-NC-ND.

Qualquer utilização comercial está sujeita ao pagamento de uma taxa de royalties de 10% ou 3 euros por participante, no caso de uso interno. Licença integral disponível **https://climatefresk.org/licence/**.

O pagamento pode ser efectuado em: **https://climatefresk.org/fees/**

Para contatar o autor Cédric Ringenbach :
+33 7 54 57 86 65
contact@bluechoice.fr

Para contatar a Associação La Fresque du Climat (Climate Fresk / O Mural Do Clima) :
contact@climatefresk.org

PT-PT

Portuguese

Digitalize o código para se juntar a nós!

Tem todas as cartas!

Climate Fresk - PT-PT - Adults – V8.2 – 05/10/2022

40

www.climatefresk.org

É o fim que devemos evitar...

Set 5

41

www.climatefresk.org

Permafrost refere-se a solo permanentemente congelado. Verifica-se que está a começar a descongelar, libertando metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) no ar em resultado da decomposição de matéria orgânica previamente congelada. Isto constitui uma retroação positiva, da mesma forma que os incêndios florestais ou a mudança no albedo quando o gelo marítimo derrete.

Set 5