



A borboleta e o caos

Dinâmica 4

9ª Série | 2º Bimestre

Aluno

DISCIPLINA	SÉRIE	CONCEITOS	OBJETIVO
Língua Portuguesa	Ensino Fundamental 9º ano	Causa e consequência.	Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto.

DINÂMICA	A borboleta e o caos.
HABILIDADE PRINCIPAL	H18 - Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto.
HABILIDADE ASSOCIADA	H01 - Localizar informações explícitas em um texto.
CURRÍCULO MÍNIMO	Estabelecer relações de causa/consequência entre partes do texto e entre as informações verbais e os recursos gráficos utilizados.

Organização da dinâmica:

Caro/a aluno/a, estas são as Etapas que o/a professor/a irá desenvolver com a turma:

FASES	ATIVIDADE	TEMPO ESTIMADO	ORGANIZAÇÃO	REGISTRO	
1	Leitura e discussão do texto.	Leitura mediada pelo professor.	30 min	Toda a turma.	Individual.
2	Análise do texto e sistematização do conteúdo.	Estudo das causas e consequências do aquecimento global.	30 min	Grupos de 5 alunos.	Escrito/Oral/Coletivo
3	Autoavaliação.	Questões objetivas.	20 min	Individual.	Escrito.
4	Etapa opcional.	Atividade extra.	20 min	Trios.	Escrito/Oral/Coletivo.

Recursos necessários para esta dinâmica:

- Texto gerador.
- Dicionários, disponíveis na biblioteca escolar.
- Exercícios disponíveis nos materiais do professor e do aluno.

ETAPA 1

LEITURA E DISCUSSÃO DO TEXTO – LEITURA MEDIADA PELO PROFESSOR

O texto a seguir corresponde a um artigo de divulgação científica escrito por Marcelo Gleiser, importante astrofísico e professor universitário nos EUA. Leia-o com atenção a fim de saber um pouco dos efeitos do aquecimento global em nosso planeta.

MICRO/MACRO: A BORBOLETA E O CAOS

Marcelo Gleiser*

Existe uma frase que ficou famosa na descrição das propriedades **caóticas** do clima: o bater das asas de uma borboleta na África pode causar chuvas no Paraguai. Pelo menos, essa é uma entre milhares de versões.

O importante não é realmente onde está a borboleta ou onde vai chover, mas o fato que o minúsculo deslocamento de ar causado pelo bater de suas asas pode causar efeitos na atmosfera **turbulentos** o suficiente para serem sentidos a milhares de quilômetros de distância. Conheço poucos exemplos de "globalização" melhores do que esse. Quando o assunto é clima, o mundo é mesmo unido. A atmosfera não reconhece fronteiras.

Por trás da estranha relação entre a borboleta e o clima está uma propriedade fundamental da física, a não-linearidade. Quando um sistema é linear, um *estímulo* é respondido na mesma intensidade, como no caso de uma criança empurrada em um balanço. Quanto mais forte o empurrão, mais alto ela vai (isso só é verdade para pequenos ângulos). Se o balanço fosse não-linear, um pequeno empurrão poderia **catapultar** a criança em **órbita**. [...]

O clima é **regido** por equações não-lineares, por isso é difícil prevê-lo por muitos dias. Vários efeitos têm de ser **computados**, complicando as previsões.

Essa limitação é o grande **embate** das simulações feitas em computadores para estudar o efeito estufa e suas consequências climáticas. Segundo a maioria absoluta dos modelos, o aumento da concentração de gases na atmosfera já está causando o seu aquecimento **gradativo**.

A década de 1990 foi a mais quente dos últimos 150 anos. A política de ambiente norte-americana é péssima, considerando-se que 25% do gás carbônico do planeta é produzido lá. Talvez seja necessária uma **catástrofe** nacional para que as coisas mudem. Ela possivelmente já começou, ameaçando um dos símbolos ecológicos mais importantes dos EUA, a borboleta monarca, que é uma espécie migratória.

Centenas de milhões de borboletas escapam do inverno nos EUA e vão para o México. Uma parte vai para as montanhas Rochosas, a cordilheira que corta a América do Norte como uma **espinha dorsal** e outra, que está do lado leste das Rochosas, para o México. As borboletas que estão do lado oeste vão para o sul da Califórnia.

[...] Elas sabem, todos os anos, exatamente para onde ir, sempre retornando aos mesmos lugares.

[...] Estudos climáticos mostram que o efeito estufa está ameaçando os **nichos ecológicos** mexicanos para onde migram as monarcas do leste. Modelos preveem que, se nada for feito para controlar a emissão de gases durante as próximas décadas, e se a temperatura global continuar a subir, instabilidades climáticas vão causar um aumento na **precipitação** (chuva e até neve) nessas regiões muito além da tolerância das frágeis borboletas.

A situação piora ainda mais com o desflorestamento que já ocorre na região. Alguns especialistas acham que as borboletas vão encontrar outros lugares para passar o inverno, talvez mais ao sul, mas isso é apostar no desconhecido. Infelizmente, nós somos uma espécie que só sabe reagir quando não tem outra saída. Só espero que não sejam as pobres borboletas a pagar pela nossa **estupidez**.

***Marcelo Gleiser** é professor de física teórica do Dartmouth College, em Hanover (EUA), e autor do livro **O Fim da Terra e do Céu**.

Texto adaptado.

Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u10663.shtml>. Acesso em 25 out. 2013

VOCABULÁRIO:	
ÓRBITA	Trajectoria que um corpo percorre ao redor de outro sob a influência de alguma força.
REGIDO	Governado, guiado.
ESPINHA DORSAL	Coluna vertebral.
NICHO ECOLÓGICO	Conjunto de condições em que o indivíduo (ou uma população) vive e se reproduz. Pode-se dizer ainda que o nicho é o "modo de vida" de um organismo na natureza.

Caleidoscópio

AQUECIMENTO GLOBAL

Embora o clima tenha apresentado mudanças ao longo da história da Terra, em todas as escalas de tempo, percebe-se que a mudança atual apresenta alguns aspectos distintos. Por exemplo, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera observada em 2005 excedeu, e muito, a variação natural dos últimos 650 mil anos, atingindo o valor recorde de 379 partes por milhão em volume (ppmv) - isto é, um aumento de quase 100 ppmv desde a era pré-industrial.

Outro aspecto distinto da mudança atual do clima é a sua origem: ao passo que as mudanças do clima no passado decorreram de fenômenos naturais, a maior parte da atual mudança do clima, particularmente nos últimos 50 anos, é atribuída às atividades humanas.

A principal evidência dessa mudança atual do clima é o aquecimento global, que foi detectado no aumento da temperatura média global do ar e dos oceanos, no derretimento generalizado da neve e do gelo, e na elevação do nível do mar, não podendo mais ser negada.

Atualmente, as temperaturas médias globais de superfície são as maiores dos últimos cinco séculos, pelo menos. A temperatura média global de superfície aumentou cerca de 0,74°C, nos últimos cem anos. Caso não se atue neste aquecimento de forma significativa, espera-se observar, ainda neste século, um clima bastante incomum, podendo apresentar, por exemplo, um acréscimo médio da temperatura global de 2°C a 5,8°C, segundo o 4º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), de 2007.

Fragmento.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/ciencia-da-mudanca-do-clima/efeito-estufa-e-aquecimento-global>. Acesso em: 26 out. 2013.



ETAPA 2

ANÁLISE DO TEXTO E SISTEMATIZAÇÃO DO CONTEÚDO – ESTUDO DAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO AQUECIMENTO GLOBAL

Agora é momento de refletir um pouco mais sobre o aquecimento global, suas causas e consequências. Para isso, você precisa ouvir atentamente as orientações de seu/sua professor/ae fazer as duas atividades propostas. Bom trabalho!

ATIVIDADE 1

JOGO: causa ou consequência?

Que tal jogar uma versão diferente de “Verdade ou consequência”? A ideia é bem simples: os jogadores devem pegar um lápis (ou qualquer outro objeto cujas extremidades sejam diferentes) e escolher quem será o primeiro a jogar. O primeiro deverá girar o lápis e perguntar ao jogador indicado: causa ou consequência? Se o jogador responde “causa”, então este terá de responder a consequência a uma causa indicada pelo primeiro. O jogador pode escolher “consequência” e, nesse caso, terá de indicar a causa.

As causas e as consequências devem ser retiradas dos trechos a seguir. Ao final do jogo, os jogadores devem completar o quadro de acordo com o que foi respondido em todas as rodadas.

O jogo termina quando todas as causas e consequências tiverem sido dadas.

- “[...] o bater das asas de uma borboleta na África pode causar chuvas no Paraguai [...]”

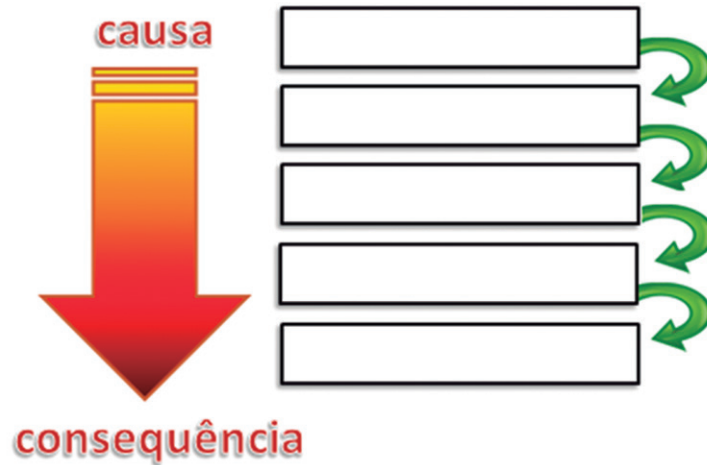
- “[...] o minúsculo deslocamento de ar causado pelo bater de suas asas pode causar efeitos na atmosfera turbulentos o suficiente para serem sentidos a milhares de quilômetros de distância.”
- “[...] o aumento da concentração de gases na atmosfera já está causando o seu aquecimento gradativo.”
- “[...] a emissão de gases durante as próximas décadas, e se a temperatura global continuar a subir [...].”
- “[...] instabilidades climáticas vão causar um aumento na precipitação (chuva e até neve) nessas regiões muito além da tolerância das frágeis borboletas.”

CAUSA	CONSEQUÊNCIA

ATIVIDADE 2

O esquema a seguir ajuda-nos a entender como a elevada emissão de gases pode causar a morte de uma espécie. Complete-o com as informações presentes no quadro:

morte de borboletas migratórias que fogem do inverno americano – aumento de gases na atmosfera – instabilidade climática – aumento da precipitação no México – aumento de temperatura (efeito estufa)



Sistematização

RELAÇÃO DE CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Muitas vezes, as relações de causa e consequência estão presentes em um texto sem que haja a indicação clara dessas relações e, nesses casos, a tarefa de identificá-las torna-se mais árdua. Quando se observa o emprego de conectivos como “já que”, “como”, “porque” mais facilmente percebemos que algo ocasionou alguma outra coisa. Mas nem sempre é isso o que acontece.

Por isso, para identificar as relações de causa e efeito é importante atentar para outros aspectos do texto. Saiba que essas relações podem ser promovidas por:

- Conjunções subordinativas causais (que apresentam valor semântico de causa): “**Como** vem aumentando a emissão de CO₂, a temperatura do planeta Terra está gradativamente subindo.”
- Conjunções subordinativas consecutivas (que apresentam valor semântico de consequência): “A emissão de gases na atmosfera foi **tão** grande **que** já é impossível acabar com o efeito estufa.”
- Verbos na área semântica de causa e efeito: “O bater das asas de uma borboleta na África **pode causar** chuvas no Paraguai.”
- Palavras pertencentes à área semântica de causa e efeito: “O governo discutiu medidas para minimizar os efeitos do aquecimento global no planeta. A **origem** da discussão foi a divulgação do IPCC.”
- Algumas preposições e conjunções: “Na década de 90, houve um descontrole na emissão de gases na atmosfera **por falta de** leis mais rígidas.”
- Orações causais ou consecutivas reduzidas: “**Emitindo gases descontroladamente**, o homem cria um ambiente hostil a si mesmo.”

ETAPA 3

AUTOAVALIAÇÃO – QUESTÕES OBJETIVAS

Para verificar o que você conseguiu aprender na aula de hoje, propomos duas questões objetivas que seguem o modelo de avaliações como Saerjinho, Prova Brasil e Enem. Faça atentamente cada questão e, depois, verifique a correção feita por seu/sua professor/a.

QUESTÃO 1

Leia o texto a seguir.

SEJA CRIATIVO: FUJA DAS DESCULPAS MANJADAS

Entrevista com teens, pais e psicólogos mostram que os adolescentes dizem sempre a mesma coisa quando voltam tarde de uma festa. Conheça seis desculpas entre as mais usadas. Uma sugestão: evite-as. Os pais não acreditam.

Nós tivemos que ajudar uma senhora que estava passando muito mal. Até o socorro chegar... A gente não podia deixar a pobre velhinha sozinha, não é?

O pai do amigo que ia me trazer bateu o carro. Mas não se preocupem, ninguém se machucou!

De acordo com o texto, os pais não acreditam em

- A () adolescentes.
- B () psicólogos.
- C () pesquisas.
- D () desculpas.

QUESTÃO 2

Leia o texto a seguir.

O INCRÍVEL RAIOS REDUTOR

Miro Mirim era um cientista muito preocupado com o problema da superpopulação do mundo. Ele achava que o planeta estava ficando pequeno para tanta gente. Um dia, não haveria mais espaço para todos.

“A solução é reduzir o tamanho das pessoas”, ele calculou. “Minipessoas ocuparão menos espaço.”

Daí, ele inventou um incrível raio redutor, capaz de encolher gente ao máximo, quer dizer, ao mínimo.

Tarde da noite, o Dr. Mirim resolveu testar o invento em si mesmo. Ligou a máquina e ficou na frente do raio de energia – ziiing! Funcionou!

Mirim ficou menor do que um filhote de pulga. Tão minúsculo que agora não podia mais manejar o controle do raio redutor para voltar ao seu tamanho normal.

Para piorar a situação, o minirraio ligado a noite toda acabou provocando um incêndio no laboratório. Para salvar sua minúscula vidinha, o microcientista pulou na garupa de seu cachorrão Brutus e caiu fora!

De lá para cá, ninguém teve mais notícias do Dr. Miro Mirim. [...]

GUEDES, Luiz Roberto. Ciência Hoje das crianças, Out. 2009, p.13. Fragmento. (P060037B1_SUP)

De acordo com esse texto, o cientista queria reduzir o tamanho das pessoas porque

- A () achava o planeta pequeno para caber tanta gente.
- B () achava seu tamanho minúsculo, fora do normal.
- C () queria ser um microcientista de minipessoas.
- D () queria testar seu incrível raio redutor na população.

ETAPA OPCIONAL

ATIVIDADE EXTRA

Que tal relembrar um pouquinho do que foi discutido no início da aula de hoje? Para isso, forme trios e responda às duas questões propostas.

1. Identifique no texto conceitos, palavras ou expressões próprios da ciência.

2. O texto lido foi publicado no caderno de ciência de um grande jornal nacional. Considerando a linguagem e a forma como o assunto foi conduzido

pelo autor, responda: o texto foi escrito para leitores que também são cientistas ou para um público amplo com conhecimentos mínimos de ciência? Por quê?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

SITES CONSULTADOS

- <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u10663.shtml>
- <http://www.mma.gov.br/clima/ciencia-da-mudanca-do-clima/efeito-estufa-e-aquecimento-global>

SUGESTÕES PARA O ALUNO

- http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/aquecimento_global/multimedia_int.html

Esse link permite o acesso a um rico infográfico, produzido pela revista **Veja**, sobre aquecimento global. Além disso, traz uma série de informações que contextualizam o assunto e apresenta vídeos e dados do relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

- <http://www.youtube.com/watch?v=MIsvFNI4rm4>

O vídeo de “Polo a polo”, produzido pelo Green TV, traz uma série de imagens catastróficas que revelam as consequências do efeito estufa em diferentes partes do globo terrestre. Apesar de produzido em inglês e não apresentar legendas, esse vídeo pode ser facilmente compreendido, já que os textos verbais correspondem apenas aos nomes dos lugares em que as imagens foram captadas.