

Guerra dos Bicos

Autor: Roberto Ternes Arrial

Instituição: Universidade de Brasília

Nível: Ensino Médio

Componente Curricular: Biologia

Tema: Origem e evolução da vida

Conteúdo: Evolução – seleção natural

Descrição: O objetivo dessa atividade é apresentar o contexto histórico e científico em que está inserida à formulação da Teoria da Evolução por Charles Darwin. A lógica dessa Teoria também é apresentada, com ênfase em sua principal força propulsora: a seleção natural.

Regras: Inicialmente, conte aos alunos a história do homem que inaugurou a teoria científica moderna sobre Evolução¹, lembrada a seguir. Esse homem foi o naturalista inglês Charles Darwin, a bordo do navio Beagle, de 1831 a 1836. Seu trajeto incluiu a costa do Pacífico e América do Sul, como observado na figura abaixo:



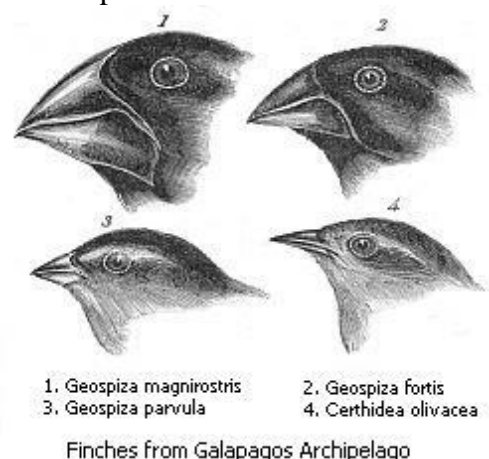
Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Voyage_of_the_Beagle.jpg

Podemos imaginar a variedade de animais e plantas que Darwin conheceu nessa viagem, e isso fez com que ele refletisse sobre o quê estaria gerando tanta diversidade. Como o conhecimento dominante na época pregava um Criador Divino como o responsável, Darwin chegou a se perguntar se haveria mais de um Deus, cada um co-responsável pela criação da fauna de cada continente, gerando animais diversos, por exemplo, tartarugas gigantes, cangurus, ornitorrincos etc ou dentre outros.

Não satisfeito com explicações teológicas, Darwin busca em suas observações de viagem criar uma hipótese científica para explicar a diversidade dos seres. O que chama sua atenção é uma espécie de pássaro do arquipélago de Galápagos – o tentilhão – que possui grande variedade de bicos. Como teriam surgido bicos tão diferentes em pássaros tão semelhantes que compartilham uma mesma ilha? Realmente a teoria do

¹ Darwin não foi o primeiro a pensar em uma teoria sobre Evolução. Lamarck e os filósofos da Grécia Antiga já haviam fornecido explicações, tanto teológicas quanto científicas, para a origem da variedade de espécies.

Criador Divino não fazia sentido – a não ser que Ele fosse criar aves tão diferentes por mero capricho.



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Darwin%27s_finches.jpeg

Observando os formatos de bicos e hábitos alimentares dos pássaros, Darwin reparou que cada bico parecia servir como uma ferramenta específica para que a ave pudesse consumir seu alimento...

Professor, sugerimos, então, a reprodução em sala de aula do que Charles Darwin viu nas ilhas de Galápagos². A seguir é explicado esse procedimento:

Material necessário

Um grupo de ferramentas e utensílios é disposto em um recipiente:

- Pinça;
- Alicate comum;
- Alicate quebra-nozes;
- Pregador de roupas.

Em outro recipiente disponha grãos e sementes, como por exemplo³:

- Sementes de girassol;
- Linhaça;
- Milho;
- Castanhas;
- Pinhão;
- Nozes;
- Amêndoas, etc.

As seguintes ferramentas também são necessárias:

- Balança comum de cozinha;
- Cronômetro;
- Software de planilha eletrônica (para a atividade no laboratório de informática).

Procedimento – na sala de aula

Os alunos são divididos em grupos, cada qual com um utensílio. Cada grupo será uma ave, e sua ferramenta será seu bico especializado e único. O professor instrui que

² Recomenda-se que os objetos da parte prática só sejam mostradas quando elas forem usadas, porque se forem mostradas no início da aula isso pode causar distração entre os alunos durante parte expositiva da aula.

³ Opcionalmente, o professor pode usar também frutas, adaptando também as ferramentas de coleta se necessário.

cada grupo deve coletar o máximo de alimentos que conseguir, usando apenas a ferramenta que lhes foi dada no tempo de 15 segundos (cronometrados pelo professor). Cada grupo fica responsável por separar os itens de acordo com o tipo, pesar com uma balança (ou contar) a quantidade que coletou, e anotar todos esses dados.

No laboratório de informática

Os dados coletados na atividade anterior devem ser tabulados em uma planilha eletrônica, disposto da seguinte forma:

Alimento	Quantidade ou peso	Carboidratos (unitário e total)	Proteínas (unitário e total)	Lipídeos (unitário e total)
----------	--------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------

O professor fornece aos alunos uma tabela com os valores nutricionais de cada alimento (Colocamos alguns exemplos de tabela nutricional em anexo neste roteiro de aula). Demais valores para outros alimentos podem ser consultados em: <http://www.unisantos.br/universidade/taco.pdf>. Os alunos utilizam esses valores para preencher os valores unitários de cada nutriente, e multiplicando pela quantidade/peso que coletaram, obtém o total daquele nutriente que conseguiram.

Discussão dos resultados

Professor, organize os resultados e discuta-os com seus alunos. Procure abordar aspectos evolutivos, mas não perca a oportunidade de discutir também aspectos nutricionais. A seguir uma sugestão do que pode ser abordado na discussão:

Os valores devem ser bem diferentes, tanto de quantidades quanto de tipos de alimentos coletados. Isso significa que o bico (ferramenta) que cada ave (grupo) possui, funciona muito bem para coletar algum alimento – e não outro. Quando Darwin percebeu isso, ele ponderou que o bico determinava o sucesso da ave – assim ele teve a idéia da Seleção Natural, onde aqueles com menor capacidade de coletar alimentos, com o tempo, seriam extintos, enquanto que aqueles mais bem-sucedidos na coleta seriam mais bem-alimentados e assim deixariam mais descendentes.

Anexo – tabela nutricional de alimentos

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO – elaborada pela NEPA-UNICAMP. Disponível em:

http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/download.php?arquivo=taco_versao2.pdf

Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol

Número do Alimento	Descrição dos alimentos	Umidade (%)	Energia		Proteína (g)	Lipídeos (g)	Colesterol (mg)	Carbo-ídrato (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)
			(kcal)	(kJ)							
483	Soja, farinha	5,8	404	1690	36,0	14,6	NA	38,4	20,2	5,1	206
484	Soja, extrato solúvel, natural, fluido	91,3	39	164	2,4	1,6	NA	4,3	0,4	0,5	17
485	Soja, extrato solúvel, pó	4,5	459	1920	35,7	26,2	NA	28,5	7,3	5,2	359
486	Soja, queijo de (tofu)	86,6	64	270	6,6	4,0	NA	2,1	0,8	0,7	81
Nozes e sementes											
487	Amêndoa, torrada e salgada	3,1	581	2430	18,6	47,3	NA	29,5	11,6	1,5	237
488	Castanha-de-caju, torrada, com sal	3,5	570	2386	18,5	46,3	NA	29,1	3,7	2,6	33
489	Castanha-do-Brasil, crua	3,5	643	2690	14,5	63,5	NA	15,1	7,9	3,4	146
490	Coco, Bahia, cru	42,2	411	1718	3,6	42,2	NA	11,0	5,8	1,0	6
491	Coco, Bahia, verde, cru	43,7	402	1683	3,8	41,7	NA	9,8	5,0	1,0	7
492	Gergelim, semente	3,9	584	2442	21,2	50,4	NA	21,6	11,9	2,9	*
493	Linhaça, semente	6,7	495	2072	14,1	32,3	NA	43,3	33,5	3,7	211
494	Pinhão, cozido	50,5	174	730	3,0	0,7	NA	43,9	15,6	1,8	16
495	Noz, crua	6,2	620	2594	14,0	59,4	NA	18,4	7,2	2,1	105
Grãos											
32	Farinha, de rosca	9,8	371	1550	11,4	1,5	NA	75,8	4,8	1,6	35
33	Farinha, de trigo	13,0	360	1508	9,8	1,4	NA	75,1	2,3	0,8	18
34	Farinha, láctea, de cereais	2,7	415	1736	11,9	5,8	11	77,8	1,9	1,9	196
35	Lasanha, massa fresca, cozida	59,6	164	685	5,8	1,2	NA	32,5	1,6	0,9	10
36	Lasanha, massa fresca, crua	45,0	220	922	7,0	1,3	NA	45,1	1,6	1,6	17
37	Macarrão, instantâneo	6,0	436	1824	8,8	17,2	NA	62,4	5,6	5,6	18
38	Macarrão, trigo, cru	10,2	371	1553	10,0	1,3	NA	77,9	2,9	0,5	17
39	Macarrão, trigo, cru, com ovos	10,6	371	1550	10,3	2,0	18	76,6	2,3	0,5	19
40	Milho, amido, cru	12,2	361	1512	0,6	Tr	NA	87,1	0,7	0,1	
41	Milho, fubá, cru	11,5	353	1479	7,2	1,9	NA	78,9	4,7	0,6	3
42	Milho, verde, cru	63,5	138	578	6,6	0,6	NA	28,6	3,9	0,7	2
43	Milho, verde, enlatado, drenado	76,2	98	408	3,2	2,4	NA	17,1	4,6	1,1	2
44	Mingau tradicional, pó	8,1	373	1562	0,6	0,4	NA	89,3	0,9	1,6	522
45	Pamonha, barra para cozimento, pré-cozida	61,3	171	716	2,6	4,8	NA	30,7	2,4	0,6	4
46	Pão, aveia, forma	19,9	343	1435	12,4	5,7	Tr	59,6	6,0	2,5	109
47	Pão, de soja	26,0	309	1292	11,3	3,6	NA	56,5	5,7	2,5	90
48	Pão, glúten, forma	40,7	253	1059	12,0	2,7	NA	44,1	2,5	0,5	156
49	Pão, milho, forma	30,4	292	1222	8,3	3,1	6	56,4	4,3	1,8	78
50	Pão, trigo, forma, integral	34,7	253	1059	9,4	3,7	NA	49,9	6,9	2,3	132
51	Pão, trigo, francês	28,5	300	1254	8,0	3,1	NA	58,6	2,3	1,8	16
52	Pão, trigo, sovado	25,8	311	1301	8,4	2,8	17	61,5	2,4	1,5	52
53	Pastel, massa, crua	27,1	310	1298	6,9	5,5	NA	57,4	1,4	3,2	13
54	Pastel, massa, frita	1,0	570	2384	6,0	40,9	NA	49,3	1,3	2,8	11
55	Polenta, pré-cozida	72,7	103	430	2,3	0,3	NA	23,3	2,4	1,4	1
56	Torrada, pão francês	9,0	377	1579	10,5	3,3	NA	74,6	3,4	2,6	19
Verduras, hortaliças e derivados											
57	Abóbora, cabotian, cozida	86,4	48	201	1,4	0,7	NA	10,8	2,5	0,7	8
58	Abóbora, cabotian, crua	88,5	39	161	1,7	0,5	NA	8,4	2,2	0,8	18
59	Abóbora, menina brasileira, crua	95,7	14	57	0,6	Tr	NA	3,3	1,2	0,4	9
60	Abóbora, moranga, crua	95,9	12	52	1,0	0,1	NA	2,7	1,7	0,4	*
61	Abobrinha, italiana, cozida	95,3	15	63	1,1	0,2	NA	3,0	1,6	0,4	17