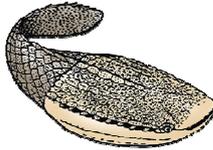


O Jogo da Evolução

Vamos treinar o que aprendeu. Cada grupo da sala começa o jogo com 100 peixes como o da figura ao lado (*Astraspis*), um dos primeiros vertebrados, extinto há 550 milhões de anos. **Você** escolherá o caminho dessa população! Leia as instruções na ordem indicada, ou o jogo não fará sentido. Mantenha a Ficha de Evolução sempre atualizada (escreva nela— a lápis—conforme vai lendo). Depois compare com seus amigos! Todos partem juntos, mas chegarão ao mesmo lugar e da mesma maneira? Veremos.



Agora, comece em 1.

Ficha de Evolução	
Número de seres	
Gênero	
Período geológico	
Local	

1. Você começa no período Cambriano. É um grupo de 100 peixes, parte de uma população de *Astraspis*, um gênero que vive no Oceano Lapetus, nas costas de um continente chamado Laurência. A temperatura média é de 15 °C. Esses animais têm cerca de 10 cm, vivem no fundo no oceano (a cerca de 50 m da superfície), não têm mandíbulas, mas têm olhos e uma carapaça óssea que protege a cabeça. Alimentam-se de microalgas que habitam o fundo oceânico.

A vida por aqui nunca foi muito fácil. Além dos vermes (alguns parasitas), existem esponjas, águas-vivas, e gigantescos anomalocáridos (lembram lagostas sem pernas e com presas anteriores) de quase 1 metro que caçam facilmente os *Astraspis* e trilobitos (lembram tatuzinhos-de-jardim com três "gomos" no corpo).

Após 50 milhões de anos, algo ainda pior começa a ocorrer: sem explicação, a Terra começa a se resfriar mais e mais. Os invernos não passam, e fica cada vez mais frio. Além disso, a quantidade de oxigênio na água está diminuindo... O fim parece próximo. A extinção!

Já temendo pelo pior, um evento parece agitar o que parecia um silêncio infinito até a morte escura: terremotos começam a assolar a área, e vulcões se abrem no fundo oceânico. Com muita sorte, alguns dos 100 podem sobreviver em uma caverna formada pela queda de uma rocha.

Multiplique o mês pelo dia de seu aniversário. O resultado é a quantidade de peixes que morrem (se for maior que 100, todos seus *Astraspis* morreram e seu jogo acaba aqui!). Se ainda tem peixes vivos, vá para **14**.

2. Já no período Permiano, seus animais começam a ter grande vantagem em relação aos demais. Aquelas membranas nos ovos que as fêmeas botam permitem que o embrião respire melhor e permaneça mais nutrido, por maior tempo dentro do ovo, que, aliás, passa a ser mais resistente.

Seus animais agora são mais longos e têm pescoço, e não precisam mais tanto assim da água. O gênero é *Westlothiana*, e vive num continente enorme chamado Pangeia, com clima relativamente quente e repleto de samambaias e coníferas.



No final desse período tão magnífico, entretanto, a Terra conhece seu maior evento de extinção em massa. Por isso, conte o número de bebidas alcoólicas de que gosta e reduza esse valor do seu número de seres. Se esse valor for menor que 1, vá para **16**. Se não for o caso, continue lendo.

Diante tamanho pandemônio, um abismo de águas se abre no meio de sua população. Para que alguém se salve passando na estreita faixa de terra que sobrou, um grupo terá que sacrificar (pense **rápido!**). Qual perecerá: o que estava sobre uma colina (vá para **9**) ou o que estava entre algumas árvores (vá para **12**)?

3. Curiosamente, essas mudanças nas vértebras de seus animais levam a uma maior velocidade. Capazes de se esgueirar por entre folhas e troncos, conseguem facilmente escapar de gigantes dinossauros que vão aparecendo. Aumente seu número de seres em 80 %.

E não só isso: conforme passam os milênios, indivíduos com pernas curtas vão sendo selecionados (pois assim é mais fácil se espremer por entre frestas), até que surgem mutantes sem pernas. E isso é bom!

Uma época de caos muito intenso extingue quase todas essas serpentes, mas outros não têm tanta sorte. Você percebe tremores, aumento do frio, explosões, escuridão e muita morte. Seus animais sobrevivem comendo pequenos animais peludos que proliferam nesse cenário de destruição. Com o passar do tempo, florestas inteiras morrem e após muito tempo são substituídas por florestas de plantas com flores simples. A vida prolifera de outras formas, totalmente diferentes.

Nesse ínterim, mutações também acometem seus animais, e persistem: glândulas de veneno, mudanças nos órgãos copulatórios

(agora os machos têm algo mais parecido com pênis espinhosos!), alterações na língua e nos olhos etc.

Atualmente (período Quaternário), essas serpentes são conhecidas como cascaveis (gênero *Crotalus*) e vivem na Mata Atlântica, em São Paulo.

Subtraia o número de faltas que teve em Geografia esse ano de seu número de seres. Se o resultado for maior que 0, vá para **4**. Se não, vá para **16**.

4. Parabéns! Você sobreviveu aos tempos! Chegou ao período Quaternário!

5. Centenas de milhões de anos vão passando: ora está tudo bem, ora a situação fica difícil. Seus peixes vão sofrendo mutações aos poucos: vão perdendo quase toda a carapaça, desenvolvendo aberturas nasais, adquirindo um corpo alongado e aumentando de tamanho, além de passarem a ser capazes de viver em água doce. Enquanto isso, vão surgindo répteis aquáticos, tubarões, baleias...



Atualmente (período Quaternário), esses peixes são conhecidos como piramboias (gênero *Lepidosiren*) e vivem nos rios da Amazônia, chegando a mais de 1 metro de comprimento.

Subtraia sua idade de seu número de peixes. Se o número resultante for maior que 0, vá para **4**. Se não, vá para **16**.

6. Mais de 300 milhões de anos vão passando, e seus "tetrápodes" (assim chamados pois têm quatro pés) vão sofrendo mutações (e esses mutantes são mais bem adaptados): o número de dedos diminui, a cauda diminui nos adultos, os hábitos ficam cada vez mais terrestres, passam a viver em água doce, desenvolvem pernas musculosas e os machos emitem sons. Enquanto isso, ao redor, aparecem répteis imensos, árvores com flores, mamíferos diversos...

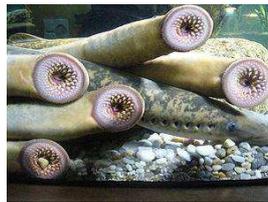
Atualmente (período Quaternário), esses animais são conhecidos como rãs (gênero *Rana*) e vivem em matas mexicanas. Vá para **4**.

7. Você está no período Ordoviciano. O ambiente pouco mudou. Agora, com bocas em ventosas, esses peixes do gênero *Mayomyzon* continuam comendo e raspando pequenas algas no fundo do oceano. Com o passar dos anos, vão surgindo entre os peixes mutantes com carapaças cada vez menores, e eles são mais adaptados, pois nadam mais rápido e abrem melhor a boca, conseguindo até comer alguns vermes. No fim desse período, após milhões de anos, morrem 70 % dos seus peixes, devido ao intenso frio, sobrevivendo apenas os capazes de comerem vermes.

O período agora é o Siluriano, mais quente. Peixes maiores e com mandíbulas aparecem, além dos anomalocáridos e de moluscos, mas nem todos se alimentam de *Mayomyzon*: por sorte, algas e vermes e moluscos existem, e são mais atrativos. *Mayomyzon* vive no litoral do continente Báltica. Após se multiplicar, aumente seu número em 25 %.

Centenas de milhões de anos se passam: períodos de bonança e miséria se alternam. As populações de *Mayomyzon* vão sofrendo mutações aos poucos, até que alguns mutantes apresentam-se capazes de aderir a boca em outros vertebrados que vão surgindo (tubarões, baleias, tartarugas...), além de serem capazes de viver em água doce. Esses mutantes parasitas conseguem deixar muito mais descendentes; os demais são extintos.

Atualmente (período Quaternário), esses peixes são conhecidos como lampreias (gênero *Petromyzon*) e vivem no oceano Atlântico.



Subtraia o número de primos que você tem de seu número de peixes. Se o resultado for maior que 0, vá para **4**. Se não, vá para **16**.

8. Sem maiores problemas, e conquistando áreas cada vez maiores, alguns desses mamíferos apresentam uma mutação que os favorece muito: não precisam botar ovos! Mantêm os filhotes protegidos dentro da mãe até o nascimento. Esses são selecionados, e alguns deles, com grandes dentes incisivos (os dentes da frente), apresentam-se capazes de roer matéria vegetal e extrair alimentos de habilmente. Multiplique seu número de seres pela idade de seu pai, se a souber.

Nesse ambiente novo, cheio de grama, muitas árvores com frutos, aves e mamíferos, não há muitas dificuldades. Seus roedores encontram facilmente buracos e fendas onde estocar comida para os invernos frios. Há vários predadores, mas a velocidade reprodutiva é tamanha que não faz muita diferença. O novo gênero é *Rattus*.

Em apenas 100.000 anos, surgem homens para todo lado, construindo cidades e transportando muitos da sua população de ratos pelo mundo inteiro. Agora eles vivem à custa desses macacos sem pelo, após muito cansaço e esforço nesse jogo da evolução. Parabéns! Você praticamente domina o mundo com seus ratos, e dificilmente poderia ser mais bem sucedido!

9. Com muita dificuldade, alguns sobrevivem. Agora, já no período Triássico, apenas alguns mutantes em sua população acabam sobrevivendo, porque possuem dois "buracos" no crânio (mas não na cabeça!), o que os

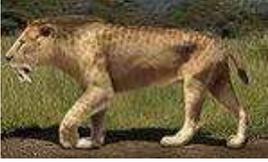


torna mais leves e permite a presença de mais músculos. A mordida se torna forte! O gênero é *Petrolacosaurus*.

Muitos outros animais se proliferam na Pangeia, que agora ficou mais quente e seca. Some o número de itens em seu estojo ao número de seres da sua Folha de Evolução.

Enquanto isso, um grupo de *Petrolacosaurus* tem que migrar devido à estiagem. Qual será? O grupo com pés esquisitos (vá para 13) ou o com vértebras atípicas (vá para 3)?

10. Com o desaparecimento dos dinossauros, muitos nichos ecológicos estão novamente disponíveis, como o dos grandes carnívoros. Para escapar à forte competição pelos alimentos e por espaços, indivíduos maiores e com dentes mais poderosos começam a ser selecionados e deixam mais descendentes. Esses são os tigres-dentes-de-sabre (gênero *Smilodon*), dentre os mais mortais predadores que já existiram, com fêmeas também capazes de manter os filhos no útero durante a gestação. Com caça farta, e sem muita competição, eles se expandem. Aumente seu número de seres em 300 %.



Nesse ambiente novo, cheio de grama, muitas árvores com frutos, aves e mamíferos, há problemas também. Homens que vêm do norte começam a atacar e a caçar—e, nessa época de glaciações, os grandes gatos começam a migrar para o sul, pelo recém-formado Istmo do Panamá (América Central), onde acham caça abundante. Mas a alegria não dura muito, já que após alguns anos os mesmos homens chegam também à América do Sul. Com a falta de alimentos, a caça pelo homem e as rápidas mudanças climáticas, esses belos animais são extintos no período Quaternário, há cerca de 10.000 anos. Fim da linha e de vida.

11. Você está no período Ordoviciano. O ambiente pouco mudou. Aparentemente, algo que não traria muitos benefícios acabou ajudando muito: os peixes com esse arco visceral na cabeça agora podem... Morder! Esse arco acabou transformando-se em maxilares com dentes. Agora seus peixes pertencem ao gênero *Coccosteus* e são predadores.

No fim desse período, após milhões de anos, morrem 25 % dos seus peixes, devido ao intenso frio, sobrevivendo apenas alguns.

Agora você está no período Siluriano, mais quente. Peixes maiores e mais diversos começam a aparecer, assim como mais anomalocáridos, moluscos, corais, algas e vermes. *Coccosteus* vive no litoral do continente



Casaquistânia.

Após milhões de anos, seus peixes sofrem mutações diferentes. Qual deles você acompanhará a partir de agora? Os que agora têm menor mobilidade da cabeça (vá para 5), ou os que agora têm dedos nas nadadeiras (vá para 15)?

12. Dentre os sobreviventes estavam alguns organismos com umas pequenas cristas dorsais (nas costas). Essas cristas, coincidência ou não, ajudavam em muito a troca de calor com o ambiente, dependendo da posição que o animal adota. Sendo isso algo positivo no ambiente, é selecionado, e em alguns milhares de gerações, seus animais apresentam enormes cristas e passam a fazer parte do gênero *Dimetrodon*. Além disso, também começam a apresentar diferenças nos dentes, permitindo-os mastigar (ainda que primitivamente) e aproveitar melhor os alimentos.

A vida transcorre de forma muito difícil, em terrenos rochosos e com plantas esparsas. Poucos estão preparados a continuar existindo durante esse que foi o maior evento de extinção da Terra, ainda no fim do período Permiano. Dispute par-ou-ímpar com um amigo duas vezes seguidas. Se perder pelo menos uma, vá para 16; caso ganhe as duas, continue lendo.

Os poucos que sobrevivem em pouco tempo não são mais dimetrodontes: são um grupinho de mutantes minúsculos e com pelos. Por milhões de anos, presenciam o desenvolvimento de formas de vida assustadoras: dinossauros! E também serpentes e lagartos. Dos dinossauros maiores não é tão difícil escapar, já que são grandes e desajeitados demais: é só se esconder. Mas como é difícil escapar de

serpentes e dinossauros pequenos! Afortunadamente, seus mamíferos do gênero *Teinolophos* se reproduzem bastante. Eles também têm fêmeas que produzem leite e têm um metabolismo alto, que os mantém com temperatura quase constante.

E chega um período muito interessante: o fim do Cretáceo. O céu escurece, o frio aumenta e tudo treme muito, mas como muitos gigantes começam a morrer, a quantidade de esconderijos e alimentos aumenta. Multiplique seu número de seres pelo número de dias que você veio à escola essa semana.

Durante essa tremenda confusão, contudo, os grupos de mamíferos já haviam sido divididos, e agora terão histórias bastante distintas. Qual você acompanhará: o grupo que ficou na América do Norte (vá para 10) ou o que ficou na Ásia (vá para 8)?

13. Os pés desses animais possuem modificações—uma delas, no calcanhar, permite a inserção de músculos e tendões diferentes. Com o passar do tempo, os animais maiores vão sendo selecionados, bem como o hábito carnívoro, em meio a tantas espécies de herbívoros.

Seus dinossauros crescem tanto em tamanho que ultrapassam 8 toneladas e 15 metros de comprimento. Maiores que seus primos na Laurásia (os tiranossauros), esses são os maiores dinossauros carnívoros já existentes: o espinossauro (gênero *Spinosaurus*)!

O clima é quente, e agora o continente em que está (Gondwana) se separou do restante da Pangeia.

Seus atemorizantes dinossauros vêm, sem serem ameaçados durante esse curso evolutivo, um aumento da diversidade de coníferas (pinheiros e plantas semelhantes) e dinossauros (inclusive o surgimento das aves), bem como pequenos animais peludos e irritantes.

Mas após quase 100 milhões de anos de domínio absoluto, uma sequência de terremotos e erupções fazem com que o céu escureça, de tanta poeira. No início, embora a respiração seja difícil, esses animais se mantêm: primeiro, comendo os herbívoros que sobraram. Depois, carniça. A luz do sol não vem mesmo após meses... O frio aumenta. As plantas morrem, assim como os grandes herbívoros. Logo, um tem de devorar o outro... E, num trágico e melancólico episódio, todas essas criaturas são extintas, no final do período Cretáceo, deixando o mundo para os “pequenos felpudinhos”, talvez. Mas para você, *anyway*, é fim de jogo.

14. Alguns mutantes surgiram no meio dos sobreviventes de *Astraspis*; qual mutação você escolhe: adquirir uma boca em forma de ventosa (vá para 7) ou ter um de seus arcos viscerais cartilaginosa anexado à cabeça (vá para 11)?

15. Alguns milhões de anos se passam, e chegou o período Devoniano. Curiosamente, os dedos nas nadadeiras dão maior firmeza a ela, e os peixes agora passam a conseguir rastejar com elas no lodo. Alguns mutantes que desenvolveram aberturas nasais até já conseguem espiar fora das águas... E a visão é fantástica! Florestas de musgos e samambaias, cheias de animais semelhantes a escorpiões.

Passados milhões de anos, esse período termina com a morte de 40 % dos seus peixes por terremotos, vulcões e grandes intervalos de tempo sem luz (o que teria causado isso?).

Os sobreviventes fazem já parte do período Carbonífero, e os mutantes capazes de caminhar fora da água (ainda que por curtos intervalos de tempo) prevaleceram sobre os demais, que foram extintos. Fora da água há outro tipo de comida, incluindo insetos menores (com menos de meio metro).

Antes do final do Carbonífero, duas partes de sua população se separaram devido à seca. Uma delas possui mutantes capazes de botar ovos com membranas internas e a outra, mutantes que perderam a mobilidade craniana. Qual deles acompanhará: o primeiro grupo (vá para 2) ou o segundo (vá para 6)?

16. Oh, não... A natureza é impiedosa, e por algum motivo geológico ou biológico sua linhagem foi extinta... Fim de jogo (e de vida!) pra você.



Referências

POUGH, F. H. *et al.* *A Vida dos Vertebrados*. Tradução de SCHLENZ, E., MOLINA, F.B., MOLINA, S.T.B., SOUZA, A.M., HÖFLING, E., BERTOLUCI, J.A. & ROCHA, P.L.B. 2nd. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1999.

SCOTese, C. R., 2001. Paleomap Project. Disponível em: <http://www.scotese.com/climate.htm>. Acesso em: 28.iv.2010.

WIKIPEDIA FOUNDATION INC., 2009. Phanerozoic. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Phanerozoic>. Acesso em: 28.iv.2010.