

Paradoxos: usos e abusos

Marisa Ortegoza da Cunha

marisa.ortegoza@gmail.com

Eis o que entendo por paradoxo: uma conclusão aparentemente inaceitável derivada de um raciocínio que parece aceitável a partir de premissas aparentemente aceitáveis.

(Paradoxes - R.M.Sainsbury)

Muitas situações, tidas como paradoxais, não levam, necessariamente, a uma contradição lógica estrita; devem-se, na verdade, a mal-entendidos, a abusos da linguagem ou a enunciados mal formulados. Como afirma Smilansky (2011, p. 18), *Outras pessoas, mesmo incluindo alguns filósofos, são demasiado permissivas. Usam o termo 'paradoxo' quando se referem a algo apenas desconcertante, incomum, inesperado ou irônico.* (A palavra *paradoxo* é formada pelo prefixo *para*, que signida "contra", "oposto", e pelo sufixo *doxa*, que significa "opinião").

Antes de nos conformarmos com a restrição binária que um aparente dilema nos impõe, como se não houvesse a possibilidade de uma terceira alternativa de solução, cabe um esforço no sentido de melhor compreendermos as bases em que o problema é descrito.

Este seminário é um convite a analisarmos algumas dessas situações.

Enunciados

1. Paradoxo do advogado (ou de Protágoras): Protágoras combinou com Euatlo, que lhe ensinaria direito, em troca de uma quantia previamente estipulada, que Euatlo lhe pagaria quando ganhasse o seu primeiro caso em tribunal. Euatlo recebeu as lições de Protágoras, mas não participou de qualquer caso judicial. Passado algum tempo, Protágoras processou Euatlo, reclamando o pagamento da quantia combinada. Em julgamento, fizeram as seguintes alegações:

Protágoras: Se eu ganhar este caso, então Euatlo terá que me pagar, em resultado da sua sentença. Se eu perder este caso, então ele terá ganhado seu primeiro caso em tribunal, e passará a ter que me pagar em virtude do contrato estipulado entre nós. Em ambas as situações terá que me pagar.

Euatlus: Se eu ganhar este caso, então, face à sua sentença, nada terei que pagar. Se eu perder este caso, então, ainda não terei ganhado o meu primeiro caso. Assim, pelo nosso pacto, nada terei que pagar. Em ambas as situações, não terei que lhe pagar.

2. Paradoxo do asno de Buridan: Um asno faminto está a igual distância de dois montes de feno, ambos de mesmo tamanho. Por não ter uma razão para se decidir por um ou por outro monte, não se dirige a nenhum e morre de fome.

3. Paradoxo do barco de Teseu: Durante anos de manutenção, o barco de Teseu tem suas madeiras substituídas, uma a uma. Chamemos a esse barco, A. Com as madeiras retiradas, que foram guardadas, outro barco - B - é construído. Ao final desse processo, qual dos barcos (A ou B) é o original de Teseu?

4. Paradoxo de Heráclito: Heráclito afirmava que não se podia banhar-se duas vezes no mesmo rio. Se Heráclito tivesse se banhado num rio, no sábado, e no mesmo rio, no domingo, teria se banhado na mesma água nos dois dias consecutivos, dado que um rio nada mais é do que água. Porém não seria a mesma água e, portanto, não teria sido o mesmo rio.

5. Paradoxo do ovo e da galinha: Toda galinha nasce de um ovo de galinha; quem põe os ovos é a galinha. O que veio primeiro?

6. A corda de Bertrand: Qual a probabilidade de que uma corda aleatória traçada em uma circunferência tenha comprimento maior do que o do lado do triângulo equilátero inscrito nessa circunferência? Vejamos três situações que ilustram o problema: (i) As cordas traçadas a partir de um vértice do triângulo são maiores se estão dentro do ângulo que forma com o vértice. Como isso ocorre com $1/3$ das cordas a probabilidade é $1/3$. (ii) As cordas paralelas a um lado do triângulo são maiores se cortam a metade interna do raio perpendicular a elas, de modo que seu ponto médio fique dentro do triângulo. Logo, a probabilidade é $\frac{1}{2}$. (iii) Uma corda é maior se seu ponto médio cai dentro da circunferência inscrita no triângulo. O raio dessa circunferência é metade do raio maior e sua área, $\frac{1}{4}$ da área maior. Logo, a probabilidade é $\frac{1}{4}$.

7. O paradoxo do barbeiro: Um barbeiro só faz a barba de quem não faz a própria barba. Quem faz a barba do barbeiro?

8. Aquiles e a tartaruga: Aquiles corre muito mais rápido do que a tartaruga, e por isso lhe concede uma vantagem. Mas então Aquiles nunca poderá alcançar a tartaruga, pois quando chegar ao ponto do qual ela partiu, a tartaruga já terá se deslocado para outro ponto; quando ele alcançar esse segundo ponto, ela terá se deslocado para um terceiro, e assim por diante, *ad infinitum*.

9. O paradoxo do prefácio: O prefácio de um livro anuncia que, inevitavelmente, haverá erros no texto (aqui, incluindo o próprio prefácio). Se isso é verdade, haverá pelo menos um erro no livro. Porém, se tal afirmação for falsa, então não haverá qualquer erro no livro. Mas neste caso, como o prefácio previu erros, ele estará errado. Logo, haverá pelo menos um erro no livro, o que mostra que a afirmação será verdadeira.

10. O paradoxo da prova surpresa: Um professor anuncia que aplicará uma prova surpresa, na semana seguinte. Os alunos pensam: a prova não poderá ser na sexta-feira, pois se não ele não a tiver aplicado até a quinta-feira, saberemos que será no dia seguinte, e deixaria de ser surpresa. Pela mesma razão, a prova não poderá ser na quinta, pois aí ele não a teria aplicado

até quarta. E assim, pelo resto da semana. Logo, o professor não poderá aplicar uma prova surpresa. Mas sabe-se que provas surpresas são possíveis!

11. O dilema do prisioneiro: Dois prisioneiros, cúmplices num crime, estão em celas separadas e a cada um é feita a mesma proposta. Se ambos confessarem, cada um ficará preso 5 anos. Se um confessar e o outro não, o primeiro ficará livre enquanto que o segundo pegará 10 anos de prisão. Se ambos permanecerem calados, cada um ficará preso por 1 ano. Certamente, esta última alternativa é a mais vantajosa para ambos, mas será que é isso mesmo que deverá ocorrer?

12. O problema de Monty Hall: Há 3 portas - um carro atrás de uma delas e bodes atrás das outras duas. O participante escolhe uma delas, que permanece fechada. O apresentador (Monty Hall), que sabe onde está o carro, abre uma das outras duas portas, atrás da qual se encontra - evidentemente - um bode (ele sabe onde está o carro). O apresentador dá ao participante a chance de trocar de porta. Trocar ou não trocar: o que será mais vantajoso?

13. O paradoxo do catálogo: Um catálogo faz referência a todo livro que não se refere a si mesmo. O catálogo faz referência ao catálogo?

14. O paradoxo da porção (ou da intenção): Oferecem-nos uma grande quantia de dinheiro para termos a intenção de beber uma porção tóxica, que não nos matará, mas nos deixará mal, por longo tempo. Ao termos a intenção, já receberemos o dinheiro e estaremos livres para mudar de intenção. O problema é que sabemos disto, o que nos impedirá de termos a intenção de beber, uma vez que não podemos ter a intenção de fazer algo que já sabemos que não iremos fazer!

15. Um paradoxo moral - sobre a justiça e a severidade da punição: A justiça exigirá, em geral, que imponhamos uma punição menos severa àqueles que só podem ser refreados por uma punição mais severa (Smilansky, 2011).

Análise / Comentários

1. Do advogado (ou de Protágoras) - A situação admite uma solução (apresentada por Leibniz), mas exige duas ações. Vejamos: caso o tribunal condene Euatlo, ele poderá pagar, ou não, a Protágoras, mas sua condição de ainda não ter ganhado qualquer causa permanecerá. Assim, em nova(s) ação(ões) de Protágoras, o quadro se repetirá, infinitamente. Mas, se o tribunal der ganho de causa a Euatlo então, numa segunda ação, Protágoras terá todo o direito de pleitear o pagamento, sem incorrer em novo "aparente" paradoxo.

2. Do asno de Buridan - Cabe uma observação: tal paradoxo não se encontra na obra do filósofo francês Jean Buridan (séc. XIV). Deve-se a ele, porém, a defesa de que a vontade deve seguir a razão; a decisão é pelo bem maior que é identificado pelo intelecto. Mas então, quando dois bens são igualmente avaliados, não poderia haver escolha. Daí, a proximidade com o que acontece com o asno do paradoxo mencionado. Mas Buridan julgava que, em idêntica situação, um homem não morreria de fome, porque poderia suspender o juízo do intelecto. Esse paradoxo é visto como uma crítica à racionalidade. Spinoza (que foi o primeiro a associar tal paradoxo a Buridan) interpretou esse paradoxo como uma objeção ao determinismo causal.

Como tudo teria que ter uma causa, como o asno não tinha uma causa para decidir-se, não o faz.

3. Do barco de Teseu - Enunciado, inicialmente, por Plutarco (~46-~120), esse paradoxo põe em questão a relação parte-todo, a identidade da constituição material. O que constitui o todo reconhecível? Em que momento, algo deixa de ser o que era? Pode-se pensar que não há mistério sobre o que aconteceu e que não importa muito qual das embarcações seja identificada com o barco de Teseu. Mas a indefinição da situação implica inconveniências: se Teseu tivesse feito seguro de seu barco, antes das reformas, que barco estaria segurado, após a reconstrução?

4. De Heráclito - Como o paradoxo do barco de Teseu, este também discute o que determina a identidade, a permanência, de algo. Uma solução é distinguir o rio, entidade permanente, dos volumes de água nos quais a pessoa se banha em diferentes momentos. Assim, o rio seria o mesmo, mas diferentes seriam as águas em que Heráclito se banhou. A expressão "um rio nada mais é do que água" é verdade somente quando interpretada como "um rio é composto de água", que não é a mesma ao longo de seu curso.

5. Do ovo e da galinha - Aristóteles pensava que as espécies haviam existido desde sempre e que, portanto, não tinham uma origem. Então, para ele, nenhum dos dois - ovo ou galinha - teria existido antes do outro. Uma solução, amplamente aceita pela ciência, afirma que veio primeiro o ovo, pois um organismo não pode mudar de espécie em vida. A mudança advém de uma mutação no momento em que os organismos se reproduzem e criam um ovo de galinha - o ovo precede a galinha que dele sai, não importando de que espécie seriam os "pais" de tal ovo. Uma segunda solução afirma o contrário: se não há galinha, não há ovo. Somente uma galinha poderia pôr um ovo de galinha. Segundo essa linha de pensamento, teria ocorrido uma mutação que produziu a galinha, ainda em estado embrionário, apesar de estar dentro de um ovo que não é de galinha. Quando a galinha nasce, põe ovos de galinha - foi a galinha, primeiro. O problema requer uma resposta da Biologia, mas os próprios biólogos ainda estão divididos.

6. Da corda de Bertrand - A conclusão é que o problema está mal formulado, pois sua solução depende do modo como as cordas são consideradas. Fixadas as condições, o problema terá solução única e a aparente contradição deixará de existir.

7. Do barbeiro - Trata-se da auto-referência, razão das aparentes contradições presentes em muitos paradoxos. Como a lógica formal só considera afirmações que sejam OU verdadeiras OU falsas (não podendo ser as duas coisas ao mesmo tempo, nem podendo não ser uma delas), este paradoxo contém uma contradição lógica estrita e só podemos concluir que tal barbeiro não existe.

8. Aquiles e a tartaruga - Este talvez seja o mais famoso dos paradoxos de Zenão de Elea (~490 - ~430a.C). É claro que Aquiles alcançará a tartaruga, percorrendo um número infinito de intervalos em um tempo finito, porque cada intervalo será menor que o anterior. A questão é: como a soma de infinitas grandezas pode resultar num número finito? Até o século XX não se conhecia um método matemático para resolver esse problema. A solução reside em definir a soma de uma série infinita como o limite para o qual convergem as somas parciais. (Em termos técnicos: as distâncias percorridas por Aquiles formarão uma Progressão Geométrica

infinita, com primeiro termo igual à vantagem dada por Aquiles à tartaruga, e razão igual àquela entre as velocidades da tartaruga e de Aquiles.)

9. O paradoxo do prefácio - Este paradoxo costuma ser considerado como exemplo de que é perfeitamente racional aceitarmos uma situação com proposições incoerentes entre si.

10. Da prova surpresa - A argumentação apresentada é um exemplo de argumento indutivo regressivo. Como os alunos se convenceram de que não será possível haver a prova surpresa, caso o professor a aplique (mesmo que na sexta-feira), os alunos serão surpreendidos!

11. O dilema do prisioneiro - É evidente que a situação mais vantajosa para ambos os prisioneiros seria a de permanecerem em silêncio. Mas a desconfiança de que o outro venha a falar (o que implicaria a pior das situações para quem se manteve calado) pode levar à confissão de ambos e, conseqüentemente, a segunda melhor opção para ambos, também. Aparentemente, trata-se de uma situação irreal, inimaginável, mas guarda grande semelhança com o que ocorre com os tratados internacionais de desarmamento para evitar a guerra.

12. O problema de Monty Hall - Ao fazer a primeira escolha, é evidente que a probabilidade de ganhar o carro é $1/3$ contra $2/3$ de chance de ganhar um bode. Após o apresentador abrir a porta que escondia um bode, se o participante mantiver a porta escolhida, sua chance de ganhar o carro será de $1/2$, contra $1/2$ de não ganhar. Mas ao abrir a segunda porta, o apresentador adicionou informação à situação inicial e a troca será vantajosa, pois suas chances de ganhar passarão a $2/3$. A tabela abaixo mostra o que acontece, supondo que a porta inicialmente escolhida seja a de número 1 (o raciocínio seria inteiramente análogo para outra porta qualquer):

PORTA1	PORTA 2	PORTA3	TROCA	NÃO TROCA
carro	bode	bode	perde	ganha
bode	carro	bode	ganha	perde
bode	bode	carro	ganha	perde

Não há qualquer paradoxo na situação descrita. O problema deve ser interpretado à luz da teoria de Bayes, que atualiza as probabilidades frente a novas informações obtidas durante o processo.

13. Paradoxo do catálogo - O paradoxo se deve ao fato de considerar, num mesmo nível, objetos de níveis hierarquicamente distintos. Um objeto que se refere a outros, não pode estar no mesmo nível que esses. A mesma estrutura desse paradoxo se encontra em muitos outros, como o de Russell e a solução foi dada por ele mesmo: a criação de tipos. Um objeto só pode se referenciar a outro que seja de um tipo diferente, de nível inferior ao seu.

14. Da porção (da intenção) - O paradoxo exige que quando uma pessoa tiver a intenção de fazer algo, ela o fará, a menos que seja impedida de fazê-lo ou que novos fatores a façam mudar de ideia. Acontece que aqui não há fatores novos - a pessoa SABE que receberá o dinheiro, apenas tendo a intenção de tomar a porção. Seria possível ter a intenção de fazer algo, sabendo que não irá fazê-lo?

15. Da justiça e severidade da punição - Fatores como a pobreza e o convívio com praticantes de delitos, tornam as pessoas desprivilegiadas, em geral, mais propensas a praticar crimes, do que as mais privilegiadas. Por isso, para evitar que cometam - ou que tornem a cometer crimes, a punição dessas pessoas deveria ser mais severa do que aquela aplicada a pessoas mais distantes das tentações da ilegalidade. Mas, justamente por terem tido mais proximidade com o mundo do crime, as pessoas desprivilegiadas merecem ter uma punição mais branda do que outra, privilegiada, pelo mesmo crime, e em iguais circunstâncias.

Referências Bibliográficas

Clark, Michael. *El gran libro de las paradojas*. Madrid: Editorial Gredos, 2009.

Smilansky, Saul. *10 paradoxos morais*. Rio de Janeiro: Tinta Negra Bazar Editorial, 2011.

***** *****