

# ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO E TEORIA DOS JOGOS

## AULA 2: TEORIA DOS JOGOS

André Bueno da Silveira<sup>1</sup>

Os objetivos deste texto complementar são: i) apresentar alguns conceitos não explorados em aula; e ii) indicar leituras que possibilitem o aprendizado e compreensão dos conceitos abordados em aula. Reitera-se a afirmação de que a maneira mais adequada e eficiente para aprender uma matéria é por meio da leitura de material selecionado, e não por meio de aulas expositivas.

A teoria dos jogos é mais antiga do que a estruturação e a organização da análise econômica do direito como disciplina das faculdades de direito. Os fundamentos da Teoria dos Jogos foram estabelecidos por John von Neumann, que, em 1928, provou o teorema básico do minimax, e, com a publicação, em 1944, da Teoria dos Jogos e Comportamento Econômico, o campo foi estabelecido<sup>2</sup>. Foi demonstrado que os eventos sociais podem ser descritos por modelos tirados de jogos de estratégia adequados<sup>3</sup>.

A Teoria dos Jogos é uma teoria sobre a tomada de decisão. Ele considera como alguém deve tomar decisões e, em menor grau, como o faz<sup>4</sup>. Uma pessoa toma várias decisões todos os dias<sup>5</sup>. Algumas envolvem reflexão profunda, enquanto outras são quase automáticas<sup>6</sup>. As decisões das pessoas estão ligadas aos seus objetivos – se uma conhece as consequências de cada uma das suas opções, as soluções são fáceis<sup>7</sup>. A Teoria dos Jogos, contudo, foi projetada como uma ferramenta de tomada de decisão para ser usada em situações mais complexas; situações em que o acaso e a escolha não são os únicos fatores em operação<sup>8</sup>.

---

<sup>1</sup> Procurador da República. Doutorando em Teoria Geral do Direito (USP – Largo de São Francisco). Mestre em Direito (LL.M.) pela University of Toronto, Canadá.

<sup>2</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*. New York: Dover Publications, Inc., 1983, pos. 58.

<sup>3</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 58.

<sup>4</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 169.

<sup>5</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 169.

<sup>6</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 169.

<sup>7</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 169.

<sup>8</sup> DAVIS, Morton D., *Game Theory: A Nontechnical Introduction*, ob. cit., pos. 177.

Em um jogo, cada jogador enfrenta uma escolha entre duas ou mais possíveis estratégias<sup>9</sup>. Uma estratégia é um “programa de jogo” predeterminado que lhe diz quais as ações a serem tomadas em resposta a todas as estratégias possíveis que outros jogadores possam usar<sup>10</sup>.

Um aspecto crucial da especificação de um jogo envolve a informação que os jogadores têm quando escolhem estratégias<sup>11</sup>. Os jogos mais simples – da perspectiva da estrutura lógica – são aqueles em que os agentes têm *informações perfeitas*, o que significa que, em todos os pontos em que a estratégia de cada agente diz a ele que tome uma ação, ele sabe tudo o que aconteceu no jogo até aquele ponto<sup>12</sup>. Um jogo de tabuleiro de movimentos sequenciais, em que ambos os jogadores observam toda a ação, e conhecem as regras em comum, como é o caso do xadrez, é um exemplo de tal jogo<sup>13</sup>.

Em contraste, o jogo de cruzar pontes<sup>14</sup> ilustra um jogo de *informações imperfeitas*, uma vez que o fugitivo deve escolher uma ponte para cruzar sem saber a

---

<sup>9</sup> ROSS, Don, Game Theory, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/game-theory/>>.

<sup>10</sup> ROSS, Don, Game Theory, ob. cit.

<sup>11</sup> ROSS, Don, Game Theory, ob. cit.

<sup>12</sup> ROSS, Don, Game Theory, ob. cit.

<sup>13</sup> ROSS, Don, Game Theory, ob. cit.

<sup>14</sup> Segundo Ross: “Suppose first that you wish to cross a river that is spanned by three bridges. (Assume that swimming, wading or boating across are impossible.) The first bridge is known to be safe and free of obstacles; if you try to cross there, you will succeed. The second bridge lies beneath a cliff from which large rocks sometimes fall. The third is inhabited by deadly cobras. Now suppose you wish to rank-order the three bridges with respect to their preferability as crossing-points. Unless you get positive enjoyment from risking your life—which, as a human being, you might, a complication we’ll take up later in this article—then your decision problem here is straightforward. The first bridge is obviously best, since it is safest. To rank-order the other two bridges, you require information about their relative levels of danger. If you can study the frequency of rock-falls and the movements of the cobras for awhile, you might be able to calculate that the probability of your being crushed by a rock at the second bridge is 10% and of being struck by a cobra at the third bridge is 20%. Your reasoning here is strictly parametric because neither the rocks nor the cobras are trying to influence your actions, by, for example, concealing their typical patterns of behaviour because they know you are studying them. It is obvious what you should do here: cross at the safe bridge. Now let us complicate the situation a bit. Suppose that the bridge with the rocks was immediately before you, while the safe bridge was a day’s difficult hike upstream. Your decision-making situation here is slightly more complicated, but it is still strictly parametric. You would have to decide whether the cost of the long hike was worth exchanging for the penalty of a 10% chance of being hit by a rock. However, this is all you must decide, and your probability of a successful crossing is entirely up to you; the environment is not interested in your plans. However, if we now complicate the situation by adding a non-parametric element, it becomes more challenging. Suppose that you are a fugitive of some sort, and waiting on the other side of the river with a gun is your pursuer. She will catch and shoot you, let us suppose, only if she waits at the bridge you try to cross; otherwise, you will escape. As you reason through your choice of bridge, it occurs to you that she is over there trying to anticipate your reasoning. It will seem that, surely, choosing the safe bridge straight away would be a mistake, since that is just where she will expect you, and your chances of death rise to certainty. So perhaps you should risk the rocks, since these odds are much better. But wait ... if you can reach this conclusion, your pursuer, who is just as rational and well-informed as you are, can anticipate that you will reach it, and will be waiting for you if you evade the rocks. So perhaps you must take your chances with the cobras; that is what she must least expect. But, then, no ... if she expects that you will expect that she will least expect this, then she will most expect it. This dilemma, you realize with dread, is general: you must do what your pursuer least expects; but whatever

ponte na qual o perseguidor optou por esperar, e o perseguidor da mesma forma toma sua decisão na ignorância das escolhas de sua presa<sup>15</sup>. Uma vez que a Teoria dos Jogos é sobre a ação economicamente racional dadas as ações estrategicamente significativas dos outros, não deve surpreender que o que os agentes nos jogos acreditam, ou deixam de acreditar, sobre as ações dos outros faz uma diferença considerável na lógica da análise<sup>16</sup>.

Informo que não é fácil encontrar livros de teoria dos jogos para estudantes de direito. Uma boa fonte de consulta é a *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Entre os principais livros que podem ser consultados sobre a teoria dos jogos aplicada ao Direito, destacam-se dois. O primeiro, e principal livro sobre Teoria dos Jogos aplicada ao Direito, é *Game Theory and the Law* (Harvard University Press, 1994), de Douglas Baird, Robert Gertner e Randal Picker. É o livro mais completo e possui explicações bem didáticas.

Por exemplo, de acordo com Baird et al., pelo equilíbrio de Nash, a combinação de estratégias que os jogadores provavelmente escolherão é aquela em que nenhum jogador poderia fazer melhor se escolhesse uma estratégia diferente, dada a estratégia da outra escolha<sup>17</sup>. A estratégia de cada jogador deve ser a melhor resposta às estratégias do outro<sup>18</sup>. A solução baseada no equilíbrio de Nash, desenvolvida por John Nash, em 1950, resultou em um conceito central que funciona como uma solução, e, – talvez, a solução central – para a teoria dos jogos<sup>19</sup>.

Outro livro relevante é *Game Theory: A Nontechnical Introduction* (New York: Dover Publications, Inc, 1983) de Morton Davis. Trata-se de um livro-curso, com linguagem simples e vários exemplos.

Existem alguns temas normalmente estudados no âmbito da Teoria dos Jogos que ensejam a abertura de outras grandes áreas de estudo.

Um tema normalmente estudado no âmbito da Teoria dos Jogos diz respeito às técnicas modernas de negociação. Neste campo, o livro, cuja técnica é amplamente dominante, se chama *Como chegar ao sim: como negociar acordos sem fazer concessões*, de Roger Fischer, William Ury e Bruce Patton (3ª ed., Editora Solomon, 2014). Neste

---

*you most expect her to least expect is automatically what she will most expect. You appear to be trapped in indecision. All that might console you a bit here is that, on the other side of the river, your pursuer is trapped in exactly the same quandary, unable to decide which bridge to wait at because as soon as she imagines committing to one, she will notice that if she can find a best reason to pick a bridge, you can anticipate that same reason and then avoid her.”.* ROSS, Don, *Game Theory*, ob. cit.

<sup>15</sup> ROSS, Don, *Game Theory*, ob. cit.

<sup>16</sup> ROSS, Don, *Game Theory*, ob. cit.

<sup>17</sup> BAIRD, Douglas G. et al. *Game Theory and the Law*. Cambridge, Massachusetts and London, England: Harvard University Press, 1994, p. 21.

<sup>18</sup> BAIRD, Douglas G. et al. *Game Theory and the Law*, ob. cit., p. 21.

<sup>19</sup> BAIRD, Douglas G. et al. *Game Theory and the Law*, ob. cit., p. 21.

livro, os autores explicam os quatro passos necessários para uma boa negociação: i) separar as pessoas dos problemas; ii) ter como foco interesses, e não posições; iii) criar opções para ganho mútuo; e iv) insistir em utilizar critérios objetivos (para aferir se os interesses foram alcançados).

Outro tema correlato refere-se às questões associadas à presunção de escolhas racionais das pessoas. A maneira como o comportamento humano responde às normas jurídicas é objeto de todo um campo de estudo chamado *Direito & Economia Comportamental*. Um livro referência nesta área é a obra *Behavioral Law & Economics* (Cambridge University Press, 2000), organizado por Cass Sunstein, professor da Faculdade de Direito da Universidade de Harvard.

No âmbito especificamente da Teoria dos Jogos, no caso do dilema dos prisioneiros, por exemplo, cada jogador tem uma estratégia dominante no sentido de que o jogador está sempre melhor escolhendo essa estratégia – trapacear [*to defect*] – não importa o que o outro jogador escolher<sup>20</sup>. Quando ambos os jogadores escolhem sua estratégia dominante, dados esses pressupostos, eles produzem um equilíbrio que é o terceiro melhor resultado para ambos<sup>21</sup>. Nem um incentivo para mudar é independente da escolha de estratégia do outro<sup>22</sup>. O equilíbrio resultante de cada jogador selecionando sua “melhor” estratégia individual não é, no entanto, um resultado ótimo de Pareto<sup>23</sup>.

Como aponta Elinor Ostrom, o jogo do dilema do prisioneiro fascina os estudiosos, pois o paradoxo de que as estratégias individualmente racionais levam a resultados coletivamente irracionais parece desafiar a fé fundamental de que os seres humanos racionais possam alcançar resultados racionais<sup>24</sup>.

O tema irracionalidade do comportamento humano também é objeto de estudos fascinantes por diferentes autores. O livro de Daniel Kahneman, *Rápido e Devagar: Duas Formas de Pensar* (Editora Objetiva, 2012), aborda de forma revolucionária questões como intuição, psicologia, ciência cognitiva, irracionalidade e tomada de decisões. Outro livro relevante é *Previsivelmente Irracional* (Elsevier, 2008), de Dan Ariely.

---

<sup>20</sup> OSTROM, Elinor. *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, 2015, pos. 356.

<sup>21</sup> OSTROM, Elinor. *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, ob. cit., pos. 356.

<sup>22</sup> OSTROM, Elinor. *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, ob. cit., pos. 356.

<sup>23</sup> OSTROM, Elinor. *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, ob. cit., pos. 356.

<sup>24</sup> OSTROM, Elinor. *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, ob. cit., pos. 367.

Um conceito importante na Teoria dos Jogos, mas que não pode ser desenvolvido em aula em razão das limitações de tempo, é o problema dos *free riders* ou “caroneiros”.

Em muitos contextos, todos os membros individuais de um grupo podem se beneficiar dos esforços de cada membro e todos podem se beneficiar substancialmente da ação coletiva<sup>25</sup>. Por exemplo, se cada um de nós poluir menos, pagando um pouco mais por nossos carros, todos nos beneficiamos da redução de gases nocivos no ar que respiramos e até mesmo nos danos reduzidos à camada de ozônio que nos protege contra a exposição à radiação ultravioleta, que é comprovadamente cancerígena<sup>26</sup>.

Se todos nós ou algum subgrupo de nós preferimos o estado de coisas em que cada um paga este pouco sobre o estado de coisas em que não fazemos, então a provisão de ar mais limpo é um bem coletivo para nós. Se custar mais do que vale a pena para nós, então a sua provisão não é um bem coletivo para nós<sup>27</sup>.

Infelizmente, a minha poluição a menos não importa o suficiente para qualquer um – especialmente se eu – perceber<sup>28</sup>. Portanto, eu posso não contribuir com minha participação para não poluir a atmosfera<sup>29</sup>. Eu posso ser um *free rider* (ou “caroneiro”) sobre as ações benéficas dos outros<sup>30</sup>. Esta é uma instância convincente da lógica da ação coletiva. Trata-se de uma instância tão grave que passamos leis para regular o comportamento dos indivíduos para forçá-los a poluir menos<sup>31</sup>.

Alguns vencedores recentes de Prêmio Nobel em Economia promoveram avanços na Teoria dos Jogos. São exemplos, entre outros: Daniel Kahneman (vencedor em 2002), Robert Aumann e Thomas Schelling (vencedores em 2005), Elinor Ostrom (vencedora em 2009) e Richard Thaler (vencedor em 2017). Trata-se, portanto, de uma área do conhecimento em franca expansão e com imenso potencial de aplicação no Direito.

---

<sup>25</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/free-rider/>>.

<sup>26</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.

<sup>27</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.

<sup>28</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.

<sup>29</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.

<sup>30</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.

<sup>31</sup> HARDIN, Russell, The Free Rider Problem, ob. cit.