

Parte 5

**APÊNDICES  
PARA MENTES  
CURIOSAS**

---

# RESUMO SOBRE OS APÊNDICES PARA MENTES CURIOSAS

Para uma noção básica de decisões estratégicas e utilizando a Teoria dos Jogos nos cenários de competição e cooperação, podemos encerrar os conceitos por aqui. Mas se você tem uma mente curiosa, as próximas páginas apresentam uma série de informações adicionais sobre o mundo da Teoria dos Jogos.

No Apêndice 1 > A cena do bar do filme *Uma mente brilhante* – reproduzo os diálogos da cena e a repercussão dos comentários de alguns especialistas dizendo que o contexto não é, tecnicamente, um Equilíbrio de Nash.

No Apêndice 2 > Meus encontros com John Nash – relato minha experiência de encontrar Nash por duas vezes em congressos acadêmicos sobre Teoria dos Jogos.

No Apêndice 3 > O que a Teoria dos Jogos está tentando conquistar – reproduzo parte de um excelente artigo de Robert Aumann e sua análise sobre a Teoria dos Jogos e sua relação com a ciência.

No Apêndice 4 > Para atingir a paz não se pode fazer concessões – você encontrará uma interessante entrevista concedida por Robert Aumann.

No Apêndice 5 > O uso da Teoria dos Jogos – mostro uma entrevista com Ariel Rubinstein e suas opiniões sobre o tema.

No Apêndice 6 > A utilidade da Teoria dos Jogos – reproduzo parte de um artigo polêmico de Rubinstein em que ele diz que a Teoria dos Jogos tem pouca aplicação prática. Há também uma série de repercussões desse artigo em blogs especializados.

## Apêndice 1

# A cena do bar do filme *Uma mente brilhante*

Após o sucesso do filme *Uma mente brilhante*,<sup>71</sup> que retrata a vida de John Nash, interpretado por Russell Crowe, muitas pessoas usam a “cena do bar” como um exemplo de Teoria dos Jogos e Equilíbrio de Nash.

O filme e a cena são realmente muito interessantes. Abaixo, segue a reprodução da fala dos personagens. Nash e os amigos estão bebendo em um bar quando várias mulheres entram juntas. Entre elas está uma loira estonteante, a qual todos admiram e desejam, a despeito de suas amigas morenas.

---

**Nash: Oh. Mais alguém aqui está sentindo como se ela estivesse se movendo em câmera lenta?** (Referindo-se à loira)

<sup>71</sup> HOWARD, 2001, ganhador do Oscar de 2002. O filme foi baseado no livro de NASAR, 2008.

Amigo 1: Será que ela quer uma grande festa de casamento?

Amigo 2: Vamos disputar com espadas ou pistolas?

Amigo 3: Vocês não se lembram de nada? De acordo com Adam Smith, o pai da economia moderna, em uma competição...

Demais: As ambições individuais servem ao bem comum.

Amigo 1: Exatamente. Cada um por si, cavalheiros.

Amigo 2: E aqueles que não conseguirem nada, vão para as amigas.

Amigo 3: Essa eu não perco.

(Depois de alguns segundos:)

Amigo 1: Ok, ninguém se mexe. Ela está olhando para cá! Ela está olhando para o Nash!

Amigo 2: Meus Deus, ele até pode ter vantagem agora, mas espere ele abrir a boca. Lembra-se da última vez?

(Nash fica observando por vários segundos, sem dizer nada.)

**Nash: Adam Smith precisa de revisão.**

Amigo 3: O que você está falando?

**Nash: Se todos nós formos atrás da loira, bloquearemos uns aos outros, e nenhum de nós a conquistará. Daí iremos até suas amigas, mas elas vão nos ignorar, pois ninguém quer ser a segunda opção. E se ninguém for atrás da loira? Não atrapalharemos uns aos outros e não trataremos as outras garotas. É a única maneira de vencermos. É o único jeito de conseguirmos uma garota.**

(Nash fica agitado e continua:)

**Nash: Adam Smith disse que o melhor resultado acontece quando todos em um grupo fazem o melhor para si próprios. Certo? Ele não disse isso? Incompleto! Incompleto!**

(Os amigos ficam atônicos.)

**Nash: O melhor resultado virá quando todos de um grupo fizerem o melhor para si próprios e para o grupo.**

Amigo 3: Nash, se esse é um jeito para você ficar com a loira, vá para o inferno...

**Nash: Dinâmicas governantes, cavalheiros. Adam Smith está errado!**

(Nash se levanta, sai correndo, para em frente da loira, diz “Obrigado!” e sai do bar.)

---

## A repercussão: “A cena não é um Equilíbrio de Nash”

Após o filme muitas pessoas começaram a se interessar pela vida de John Nash e suas ideias sobre Teoria dos Jogos. Entretanto, muitos professores e especialistas no assunto criticaram o filme, dizendo que, embora ele seja muito bom, os fundamentos teóricos eram imprecisos. De fato, Hollywood quis retratar a biografia de Nash e sua esquizofrenia, e não dar aula sobre Teoria dos Jogos.

No DVD “*Games people play: game theory in life, business, and beyond*”,<sup>72</sup> o professor Scott P. Stevens manda um recado ao diretor do filme: “Você pode bagunçar com a vida de Nash, mas, por favor, não bagunce a sua teoria e seu equilíbrio”.

Há consenso entre os acadêmicos de que, embora a cena retratada simbolize um raciocínio da Teoria dos Jogos de antecipar e prever movimentos, a proposta “Vamos atrás das moedas” não é tecnicamente um Equilíbrio de Nash. O site *Mind Your Decisions* possui um artigo, “*Game theory scene from a*

72 STEVENS, S. P. “*Games people play: game theory in life, business, and beyond*”. The Great Courses, course n. 1426, 2008. Disponível em: <<http://www.thegreatcourses.com/courses/gamespeopleplaygametheoryinlife-businessandbeyond.html>>. Acesso em: 25 out. 2016.

beautiful mind”<sup>73</sup>, que discute um pouco o tema, resumido a seguir:

O filme é tão bem dirigido que soa convincente. No entanto, é tristemente incompleto. Ele perde a essência da Teoria dos Jogos não cooperativos. Um equilíbrio de Nash, por definição, é um estado em que uma pessoa não pode melhorar, uma vez que os outros já escolheram uma posição. Isso significa que ela está escolhendo a melhor ação possível em resposta a reação dos outros.

Como exemplo, vamos analisar a situação: se todos fossem em direção às morenas, seria um equilíbrio de Nash. Uma vez que seus três amigos vão para morenas, qual é a sua melhor resposta? Você pode ir para a morena ou para a loira? Com seus amigos já indo em direção às morenas, você não tem concorrência para procurar a loira. Está claro que você deve ir falar com a loira. Esse é o seu melhor movimento. Aliás, esse é um Equilíbrio de Nash. Você está feliz, e seus amigos não podem fazer melhor. Se seus amigos tentarem falar com a loira, eles acabam sem nada e perdem a chance de buscar uma morena. Então, quando Nash disse aos amigos para irem ao encontro das morenas no filme, parece que ele estava deixando a loira para ele mesmo.

Agora, em assuntos práticos é difícil alcançar um equilíbrio em que apenas uma pessoa vai encontrar a loira. Haverá concorrência, e alguém do grupo certamente vai sabotar a missão do

73 TALWALKAR, P. “The game theory scene from a beautiful mind”. Mind your Decision, 10 mar. 2008. Disponível em: <http://mindyourdecisions.com/blog/2008/03/10/game-theory-tuesdays-the-problem-from-a-beautiful-mind-buying-new-or-used/>. Acesso em: 25 out. 2016.

outro. Portanto, há duas maneiras de encarar o jogo: uma delas é ignorar o grupo atual e esperar por um outro grupo de loiras; a segunda é permitir que um membro do grupo vá em direção à loira enquanto os outros vão para as morenas.

Outros acadêmicos levaram a discussão mais a sério ainda. Dois professores do Departamento de Economia da Universidade da Virgínia até escreveram uma tese<sup>74</sup> de doze páginas, com uma sofisticada matemática, para mostrar que a verdadeira solução é o que se chama em Teoria dos Jogos de “estratégia mista”.

## Conclusão

É verdade que a cena do filme não pode ser usada de forma didática para explicar nenhum conceito formal e técnico de equilíbrio. Porém, serve para mostrar que a essência da Teoria dos Jogos é tentar prever as decisões que os demais jogadores (os amigos de Nash e as garotas) tomarão numa sequência de ações e reações. É um bom exemplo de um jogo de antecipar os movimentos dos amigos e tomar a melhor decisão, sabendo que os competidores estão pensando da mesma forma. Embora tecnicamente errada no mundo acadêmico, a cena é uma boa anedota sobre “pensar por antecipação”.

74 ANDERSON, S. P., & ENGERS, M. “A beautiful blonde: a Nash coordination game”. Department of Economics, University of Virginia, 2002. Disponível em: <<http://www.virginia.edu/economics/RePEc/vir/virpap/papers/virpap359.pdf>.> Acesso em: jan. 2016



## Apêndice 2

# Meus encontros com John Nash

**John Nash** Forbes Jr<sup>75</sup> ganhou o Prêmio Nobel de Economia em 1994 por seus estudos em Teoria dos Jogos. Em função desses estudos, uma das soluções matemáticas foi batizada de Equilíbrio de Nash. Como comentado no Apêndice 1, Nash foi personagem de Russell Crowe no filme *Uma mente brilhante*, ganhador do Oscar de 2002. Tive o prazer de encontrá-lo pessoalmente por duas vezes e faço um breve relato desses encontros.

### **Primeiro encontro (2008)**

Encontrei John Nash no congresso Games 2008: Third World Congress of the Game Theory Society,<sup>76</sup> na Kellogg School of

<sup>75</sup> Nash nasceu em 1928 e faleceu em 2015.

<sup>76</sup> Evanston, IL, EUA, 12 a 17/7/2008.

Management, na Northwestern University. Minha primeira impressão foi ótima. Nash tinha cara de bom velhinho. Naquele ano completava 80 anos: andava bem devagar, falava pausadamente e muito baixinho. Ele estava vestido com uma roupa um pouco amassada e uma camiseta branca por baixo da camisa social.



Andava solitário na maioria das vezes. Não o vi conversando com as “novas autoridades”, os professores de 50 anos que faziam as apresentações. Mas era o único “famoso” que, de forma humilde, entrou em todas as salas e sentou-se do lado de todos os participantes; às vezes puxava uma conversa discreta.

Enquanto andava, ele encarava todas as pessoas diretamente nos olhos. Depois, sentava-se sozinho em algum lugar e ficava escrevendo algo. Fiquei sabendo que ele ficava fazendo “cálculos” matemáticos por recomendação do psiquiatra, pois era uma forma de se manter ativo e longe da esquizofrenia que o acometera no passado e que foi retratada no filme. Nash fez uma pergunta durante a apresentação de um brasileiro do INSPER. “Ganhei meu dia”, disse o brasileiro. Afinal, Nash era uma celebridade.



Os participantes do congresso ficavam alvoroçados ao encontrar os demais Prêmios Nobel presentes.<sup>77</sup> Muitos entregaram *papers* em mãos (é similar a entregar o currículo para conseguir uma entrevista). Mas Nash foi a única pessoa entre todos os famosos com a qual o público queria tirar fotos. O interessante é que as pessoas queriam tirar fotos *com* Nash, e não *de* Nash. Tietagens à parte, eu também, e foi uma grande experiência.

## Segundo encontro (2010)

Encontrei John Nash novamente em julho de 2010, no 2º Brazilian Workshop of The Game Theory Society, na USP, em São Paulo. O evento comemorava o 60º aniversário do conceito Equilíbrio de Nash – em 1950, Nash escreveu sua dissertação que revolucionou o meio acadêmico em Teoria dos Jogos. Como brincadeira, Robert Aumann (outro Prêmio Nobel presente no evento) disse que chamaria o workshop de “Nash Fest”.



77 Também estavam presentes Robert Aumann, Roger Myerson e Eric Maskin.

Nessa época, 2010, ele estava com 82 anos, um pouco mais frágil, andando mais devagar, falando em voz muito baixa e difícil de entender. De resto, ele continuava com o mesmo jeito de bom velhinho e muito lúcido – inclusive deu mais uma palestra (daquelas que não consigo entender). Como no evento de 2008, passeou por todos os locais, entrou nas salas e nos auditórios, assistiu às palestras com atenção e fez algumas perguntas.

Um ponto interessante foi uma sessão chamada “Conversation with John Nash”, na qual a coordenadora do evento fazia perguntas. Naquele momento pudemos observar mais uma vez sua simplicidade e sua humildade. O evento mostrou a cena do filme *Uma mente brilhante*, na qual Nash e seus amigos estavam em um bar quando entraram as garotas. Segundo o filme, foi naquele momento que Nash teve o insight para escrever sua tese.

Após a cena, a própria organização do evento informou que aquilo não era Equilíbrio de Nash, mas aproveitou para perguntar se ele realmente teve um insight sobre seu teorema. Ele ficou pensando, balbuciou algo e respondeu algo assim:

Não... Acho que não tive insight... Difícil de lembrar... Seria o mesmo que perguntar a Thomas Edison como foi o insight para criar a lâmpada. Talvez não tenha tido ou não me lembre.

Bem, seria mais marqueteiro e interessante se ele respondesse que teve o insight no bar, no chuveiro ou embaixo de uma árvore, mesmo que fosse mentira. Mas não; ele preferiu manter a modéstia. Igualmente, quando foi perguntado “Por que escolheu a Matemática e a Teoria dos Jogos?”, a resposta foi um tanto confusa: gostou de Economia Internacional quando fez

um curso em Carnegie Mellon porque o professor era ótimo (um russo visitante de Chicago) e depois passou a gostar de Engenharia e Química. Então, resolveu fazer Engenharia Química, mas desistiu, pensou em fazer Inglês, mas não viu futuro. Daí resolveu fazer Matemática.

Mas John Nash podia dizer essas coisas por algumas razões. Ele deu uma contribuição imensa à Teoria dos Jogos com uma teoria que tem o seu nome (Equilíbrio de Nash), ganhou o Prêmio Nobel, ficou afastado das pesquisas durante trinta anos devido à esquizofrenia, recuperou-se, voltou à ativa para dar aulas e participou de congressos internacionais, mesmo com a idade avançada. Além disso, era bem simpático.



É notável a sua simplicidade. Em uma entrevista para uma rede de TV,<sup>78</sup> uma das perguntas foi: “Se você fosse escolher alguma coisa para ainda conquistar na vida, o que seria?”. Ele respondeu:

— Bem, apenas gostaria de fazer um bom trabalho nesta idade avançada, após muitos anos sem trabalhar. Se eu pudesse subtrair todos os anos em que não trabalhei, eu não seria tão velho assim, como os meus 81 anos indicam. Veja, 81 menos 25 são 56, e essa não é uma idade para não fazer nada.

— E em que área você se concentraria? —, perguntou o apresentador.

— Eu gostaria de fazer algo totalmente diferente, alguma coisa em que eu não fosse tão esperto.

De fato, uma mente brilhante.

<sup>78</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UiWBWwCa1E0>>. Acesso em 28 out. 2016.

### Apêndice 3

# Opinião de Robert Aumann #1: O que a Teoria dos Jogos está tentando conquistar

O texto a seguir é a tradução e adaptação livre de alguns trechos do artigo “O que a Teoria está tentando conquistar”, de Robert Aumann, presente no livro *Frontiers of economics*.<sup>79</sup> Aumann é economista e matemático, professor na Universidade Hebraica de Jerusalém, em Israel. Recebeu o Prêmio Nobel de Economia em 2005, juntamente com Thomas Schelling, pelos seus estudos sobre conflito e cooperação através da análise da Teoria dos Jogos.

A linguagem da Teoria dos Jogos – coalisões, recompensas, mercado – indica que ela não é um ramo da Matemática, e sim uma teoria que nos conecta com o mundo que nos rodeia. Ela deveria ser capaz de nos dizer algo sobre o mundo,

<sup>79</sup> AUMANN, R. “What game theory is trying to accomplish?” In: K. ARROW; S. HONKAPOHJA. *Frontiers of economics*. Blackwell Publishers, 1985.



mas a maioria de nós percebe que o mundo é muito mais complexo para ser descrito pelas equações matemáticas da Teoria. Aumann inclusive argumenta que essa dificuldade de relação entre teoria e prática também ocorre com todas as demais teorias econômicas.

## **Qual é o objetivo da ciência**

Para responder à pergunta “*O que a Teoria dos Jogos está tentando conquistar?*”, primeiro devemos nos perguntar “*O que a ciência, em geral, tem como objetivo?*”.

Uma pessoa leiga pode responder que o objetivo da ciência são aplicações práticas: lâmpadas, plásticos, computadores, bomba atômica e assim por diante. Ela entende que invenções exigem fundamentos científicos.

Os observadores mais sofisticados respondem que o objetivo é o poder de previsão. A teoria da relatividade foi um sucesso, eles acreditam, porque previu o movimento do planeta Mercúrio e o deslocamento das imagens das estrelas durante um eclipse solar. De acordo com esse ponto de vista, se uma teoria não tem poder de previsão, então não é científica.

Aumann acha que ambos os pontos de vista (ciência como aplicação prática e ciência como poder de previsão) perdem o ponto principal. No nível mais básico, o que estamos tentando fazer no domínio da ciência é entender nosso mundo. Predições são um excelente meio de testar a nossa compreensão; uma vez que passamos essa etapa, as aplicações são inevitáveis, mas o objetivo básico da atividade científica continua a ser a compreensão dos fenômenos em si.

## Os elementos da compreensão

A compreensão é um conceito complexo. Aumann apresenta de forma bastante interessante três elementos da compreensão: o relacionamento, a unificação e a simplicidade.

O primeiro elemento, talvez o mais importante, é o *relacionamento*, ou seja, compreender como os conceitos se encaixam, relacionando-se uns com os outros. Para compreender uma ideia, um fenômeno ou mesmo uma música, é preciso relacioná-los com ideias e experiências familiares.

Quando você ouve Bach, percebe sons desconexos, confusos e sem sentido. Finalmente, começa a observar padrões; a flauta entende o que o violino diz, grupos de som variam em altos e baixos, trechos são repetidos. Os sons ficam mais claros e você começa a “se sentir em casa”. Depois de um tempo, você reconhece o estilo. E, mesmo quando está escutando uma música desconhecida, pode relacioná-la com outras do mesmo compositor ou época. Compreende-se a música.

Aumann alerta para não confundir isso com familiaridade. *Compreender é relacionar, associar, reconhecer padrões*. Flocos de neve são hexagonais, as conchas de certos moluscos marinhos são espirais logarítmicas, ônibus em rotas lotadas chegam em grupos, ondas ocorrem no oceano da mesma forma que dunas ocorrem na areia, a febre está associada a infecções. Até eventos totalmente aleatórios têm seus padrões, como mostra a Estatística.

Isso nos leva ao segundo componente da compreensão, que é parte do primeiro: a *unificação*. Quanto maior a área coberta por uma teoria, maior é a sua “validade”, não no sentido usual de “verdade”, mas sim no sentido da aplicabilidade ou

utilidade. Podemos mensurar a validade de uma ideia pela quantidade de pessoas que a usam (direta ou indiretamente).

Parte da grandeza das teorias, como a gravidade, a evolução ou a teoria atômica da matéria, é que elas cobrem muitos tópicos e explicam uma variedade de eventos. Naturalmente, uma teoria unificadora é realmente um caso especial de relacionamento: diferentes fenômenos são reunidos e relacionados entre si por meio dela. O entendimento da gravitação é importante porque nos permite relacionar as marés com o movimento dos planetas e as trajetórias de mísseis.

O terceiro componente da compreensão é a *simplicidade*, que é basicamente o oposto da complexidade. Aqui existem vários subcomponentes. Um deles é a contenção: poucos parâmetros devem ser usados para explicar qualquer fenômeno particular. Para explicar a teoria da gravidade, Newton usou apenas dois parâmetros (massa e velocidade). A teoria da evolução ou a teoria atômica da matéria são outros exemplos de contenção da estrutura básica. Um exemplo de complexidade, o oposto do que queremos, é a moderna teoria das partículas elementares. É claro que ninguém está particularmente feliz com isso, e ela é considerada uma etapa intermediária no caminho para uma teoria mais satisfatória.

Também temos a simplicidade no sentido de oposto à dificuldade. Para uma teoria ser útil, trabalhar com ela deve ser prático. Se você não consegue descobrir o que ela implica, não vai unificar nada, não vai estabelecer relações. Quanto mais simples for uma teoria, mais útil ela é.

## **Verdadeiras ou falsas. Ou seria útil ou não útil?**

Teorias não são consideradas “verdadeiras” ou “falsas”. Na construção de uma teoria, não estamos tentando chegar à verdade ou mesmo nos aproximar dela, mas estamos tentando organizar nossos pensamentos e observações de maneira útil.

Uma analogia grosseira pode ser o sistema de suprimentos de um escritório. Não nos referimos a esse sistema como sendo “verdadeiro” ou “falso”, e sim falamos se ele “funciona” ou não; ou, melhor ainda, quão bem ele funciona. À medida que as operações do escritório crescem, o sistema de abastecimento muda e evolui. Em alguns pontos, um sistema completamente novo pode ser introduzido para acomodar a evolução do tipo e da quantidade de material a ser comprado. Da mesma forma, as teorias científicas devem ser julgadas pela maneira como elas nos permitem organizar e compreender as nossas observações ou por quão bem elas “funcionam”. Conforme aumenta a quantidade de nossas observações, antigas teorias científicas passam a não ser mais adequadas como antes; elas precisam evoluir: mudar ou ser substituídas por novas e diferentes teorias.

Verdadeiro ou falso, portanto, não é o ponto. Nós descartamos uma teoria não porque ela é “falsa”, mas porque já não funciona, não é mais adequada. É até possível que duas teorias concorrentes possam existir felizes lado a lado e serem usadas simultaneamente, da mesma maneira como muitos de nós classificamos e guardamos arquivos cronologicamente e alfabeticamente.

Um exemplo famoso é a mecânica relativista *versus* mecânica newtoniana. Provavelmente é justo dizer que a maioria dos cientistas que buscam a “verdade” considera que a mecânica relativista obtém melhor aproximação do que a mecânica newtoniana. No entanto, eles continuam a usar a mecânica newtoniana para os assuntos do dia a dia. Por quê? Bem, a teoria de Newton é normalmente uma aproximação bastante boa. Por que se contentar com uma aproximação quando você pode ter uma teoria mais precisa? Em muitos casos, a teoria de Newton é mais viável, mais acessível. Mas, então, ao que parece, a “verdade” não é afinal o único critério. A mecânica newtoniana continua a ser usada como um modelo “em maior escala” do que a relatividade, mesmo depois de ela ter sido desacreditada do ponto de vista da “verdade”.

## **Teoria dos Jogos como ciência descritiva**

Em suma, a Teoria dos Jogos e a teoria econômica se preocupam com o comportamento interativo do homem racional. O *Homo rationalis* é a espécie que atua sempre de forma propositada e lógica, tem bem claro os seus objetivos, é motivado pelo desejo de atingi-los e tem a capacidade de cálculo necessária para fazê-lo.

A dificuldade dessa definição é evidente. O *Homo rationalis* é uma espécie mítica, como o unicórnio e a sereia. O primo dele na vida real, o *Homo sapiens*, muitas vezes é guiado por incentivos subconscientes ou até mesmo por aqueles conscientes que são irracionais. Mesmo quando seus objetivos são bem definidos, a sua motivação para alcançá-los pode ser inferior à necessária e sua capacidade de cálculo pode não ser infinita. Ele é, muitas vezes, completamente estúpido; mesmo quando

é inteligente, pode estar cansado, com fome, distraído ou bêbado; pode ser incapaz de pensar sob pressão ou então ser guiado mais pelas emoções do que pelo cérebro. E isso é apenas uma lista parcial de desvios do paradigma racional.

Assim, não podemos esperar que a Teoria dos Jogos ou a Teoria Econômica sejam descritivas no mesmo sentido que a Física ou a Astronomia. A racionalidade é apenas um dos vários fatores que afetam o comportamento humano.

Mas a boa notícia é que *nós ganhamos alguns insights sobre o comportamento do Homo sapiens ao estudar o Homo rationalis.*

Aparentemente existe uma espécie de mão invisível trabalhando. Embora em determinadas situações um indivíduo possa agir irracionalmente, parece haver uma força que o empurra para uma decisão racional. Assim, o *Homo rationalis* pode servir de modelo para alguns aspectos do comportamento do *Homo sapiens*.

O conceito de racionalidade também aparece nas ideias da Biologia. Na teoria da evolução, vemos que a doutrina da sobrevivência do mais apto se traduz em maximizar o comportamento dos genes. Sabemos que os genes realmente não maximizam qualquer coisa, mas, observando os fenômenos, eles agem como se estivessem maximizando.

Essa teoria da racionalidade e maximização é mais complicada de se provar nas ciências sociais. Em primeiro lugar porque as próprias decisões são muito complexas e, em segundo, porque não maximizar o comportamento não é tão impiedosamente castigado como na selva. As teorias econômicas explicam fenômenos reais

apenas algumas vezes, e não podemos esperar que sempre o façam. Ainda não sabemos como integrar as ciências racionais (como a Teoria dos Jogos e a Economia) com as ciências não racionais (como a Psicologia e a Sociologia) para a produção de previsões precisas.

Para o bem ou para o mal, é assim que as coisas são. Precisamos nos acostumar com o fato de que a Economia não é Astronomia e a Teoria dos Jogos não é Física. Sabemos que, na educação dos nossos filhos, devemos aceitar cada um como é para o bem que está dentro deles, e não os forçar a ter outro molde. *As ciências são os filhos de nossas mentes*, e nós devemos permitir que cada uma delas se desenvolva naturalmente e não as forçar em moldes que não são apropriados para elas.

Aumann é muito feliz quando salienta que essa área de pesquisa (Teoria dos Jogos, Economia) não é, de modo algum, a única dentro da ciência que não é forte em previsão. A medida do sucesso deve ser “Ela me permite ter insights?” em vez de “Quais serão minhas observações?”. Similar a isso, são disciplinas como Psicanálise, Arqueologia, Meteorologia e, até certo ponto, a Aerodinâmica.

Aviões não são projetados apenas via equações da aerodinâmica; são projetados por intuição e experiência e testados em túneis de vento e em voos de teste. A intuição que vai para o projeto é baseada, em parte, na teoria, que fornece princípios gerais importantes.

**Pense nisto:** A Teoria dos Jogos não pretende descrever o *Homo sapiens*, e sim o *Homo rationalis*. Por outro lado, quando vamos aconselhar pessoas, fica claro que devemos dar conselhos racionais, que maximizam as utilidades, ou seja, precisamente o que o *Homo rationalis* faria. Nesse sentido, *Homo sapiens* e *Homo rationalis* são bastante próximos.

## Apêndice 4

# Opinião de Robert Aumann #2: Para atingir a paz não se pode fazer concessões

Em 31 de maio de 2009, Robert Aumann foi entrevistado por Diogo Shcelp para a *Revista Veja*.<sup>80</sup> Veja a seguir alguns trechos da entrevista.

Robert Aumann recebeu, em 2005, o Prêmio Nobel de Economia por seus estudos na área da Teoria dos Jogos. Suas teses ajudam a compreender os princípios que regem os conflitos e como se consegue convencer adversários a cooperar entre si. As teorias do judeu ortodoxo de então 79 anos têm aplicação prática na economia, na diplomacia, em política e até em religião. Aumann começou a se interessar pelo assunto na década de 1950, depois de conhecer John Nash – vencedor do Prêmio Nobel de Economia de

<sup>80</sup> SHCELP, D. “O Irã não nos atacaria”. *Revista Veja*, 4 nov. 2009. São Paulo: Editora Abril, 2009.



1994 – e de receber a missão de desenvolver estratégias de defesa para os Estados Unidos em plena Guerra Fria. Aumann nasceu na Alemanha e emigrou com sua família para os Estados Unidos em 1938 para fugir do nazismo. Um de seus filhos morreu na primeira guerra do Líbano, em 1982. Abaixo, seguem as perguntas de *Veja* e as respostas de Aumann:

### **O que é a Teoria dos Jogos?**

É uma ciência que examina situações em que dois ou mais indivíduos ou entidades lutam por diferentes objetivos, nem sempre opostos. Cada jogador tem consciência de que os outros também agem de forma a atingir as próprias metas. Um exemplo óbvio são os jogos recreativos ou esportivos, como o xadrez, o pôquer e o futebol, em que todos os participantes possuem metas próprias. No xadrez, cada peça movida por um jogador desencadeia uma série de reações no adversário. A compra de uma casa também pode ser analisada por meio da Teoria dos Jogos, mas sugere um cenário completamente diferente, pois o comprador e o vendedor têm objetivos comuns, na medida em que ambos estão interessados em que o negócio se concretize. Alguns aspectos da negociação, porém, são opostos, porque o comprador quer um preço mais baixo e o vendedor, um preço mais alto. Nessa disputa, o comprador analisa os movimentos do vendedor, e vice-versa. Cada um pensa sob o ponto de vista do outro para elaborar uma maneira de atuar. O mesmo vale para a política ou para a guerra. Minha pesquisa consiste em analisar as estratégias envolvidas em situações interativas como essas.

**Há fórmulas matemáticas para analisar as estratégias possíveis?**

Não há uma fórmula matemática universal, mas existem conceitos fundamentais da Teoria dos Jogos, como a noção de equilíbrio. Esse conceito foi inventado por John Nash, a quem a maioria das pessoas conhece pelo filme *Uma mente brilhante* (com Russell Crowe no papel do cientista). Nash desenvolveu a noção de ponto de equilíbrio, que ocorre quando cada jogador encontra sua maneira ideal de atuar no jogo. Cada um, portanto, cria a melhor estratégia possível, levando em conta o que o outro está fazendo. Para cada tipo de situação, há fórmulas diferentes a serem aplicadas.

**Nash ganhou o Prêmio Nobel por sua teoria do ponto de equilíbrio e o senhor, por ter dado um passo além com a Teoria dos Jogos Repetitivos. Em que elas diferem?**

A base conceitual é a mesma. Mas a maneira de as pessoas se comportarem no jogo repetitivo é diferente. Quando se joga o mesmo jogo repetidas vezes, o comportamento de um jogador hoje afeta a atuação do outro amanhã, e assim por diante. Minha teoria vê toda essa repetição como um único jogo e determina qual é o equilíbrio no processo inteiro. A conclusão é que, em uma situação repetitiva – uma negociação que se estende por várias rodadas, por exemplo –, é mais fácil conseguir cooperação entre as partes. A ideia básica dessa teoria é o uso de incentivos. Do ponto de equilíbrio de um jogo, cada um faz o que é melhor para si. Para convencer o outro a fazer algo que é bom para você, é preciso dar a ele motivos para que o ajude.

**Se fazer concessões não ajuda, que tipo de incentivo pode acabar com um conflito?**

É preciso dizer na mesa de negociação: “Não vamos aceitar essas demandas e, se vocês insistirem nelas, vamos revidar com violência”. Há dois tipos de incentivo: a cenoura e o porrete. Theodore Roosevelt recomendava: “Fale com suavidade, mas tenha sempre à mão um porrete”. Se Chamberlain tivesse dito a Hitler em 1938, em Munique, que não aceitaria certas demandas, Hitler teria de recuar, porque não estava ainda preparado para a guerra. Na crise dos mísseis de Cuba, em 1962, o presidente americano John Kennedy deixou claro aos russos que se os mísseis não fossem retirados da ilha, os Estados Unidos agiriam. Com isso, Kennedy conseguiu a paz.

**Foi a partir desse ponto que a Guerra Fria atingiu seu equilíbrio?**

Exato. A Guerra Fria nunca esquentou porque nenhum dos lados cedeu às demandas do outro além de determinados limites. Havia aviões carregando armas nucleares no ar 24 horas por dia, 365 dias por ano, durante mais de quarenta anos. Em um jogo, algumas concessões podem ser necessárias, mas sempre com uma contrapartida. Do contrário, o adversário torna-se mais e mais intransigente e segue em frente com seus planos, sentindo-se impune.

## Apêndice 5

# Opinião de Ariel Rubinstein #1: O uso da Teoria dos Jogos

O livro *Game theory: 5 questions*<sup>81</sup> apresenta entrevistas, compostas de cinco perguntas cada, a vários teóricos de jogos renomados. Abaixo, uma seleção de trechos de perguntas e respostas de Ariel Rubinstein, professor da New York University e Universidade de Tel Aviv, também escritor e especialista teórico em Teoria dos Jogos.

### **Por que você se interessou pela Teoria dos Jogos?**

Eu poderia dizer que é o nome dado a esta engenhosa disciplina – Teoria dos Jogos – que me atraiu. Duvido que eu teria escolhido um campo chamado “*Teoria da racionalidade e da tomada de decisões em situações economicamente interativas*”.

81 HENDRICKS, V.; HARSEN, P. *Game theory: 5 questions*. Automatic Press, 2007.

Eu também poderia dizer que escolhi a Teoria dos Jogos porque eu queria melhorar minhas habilidades estratégicas para as aventuras do futuro ou para melhorar minhas habilidades de negociação em mercados ao ar livre em Jerusalém. Mas isso não seria justo também. Eu nunca pensei na Teoria dos Jogos como sendo útil em um sentido prático. Na verdade, fiquei bastante chocado em 1987 quando descobri que alguns dos meus colegas teóricos econômicos acreditavam que um modelo poderia ser confirmado em laboratório por meio de dados reais e empíricos.

As sementes do meu interesse pela Teoria dos Jogos foram plantadas durante minha graduação em Matemática na Universidade Hebraica. Enquanto eu admirava a beleza intelectual do material, tinha uma vaga noção de que, *apesar de seu caráter abstrato, a Matemática tinha alguma ligação com a vida real*. Então, tentei sobrepor os modelos matemáticos ao tema que ocupou meus pensamentos desde então: *o reino da interação humana*. Em algum lugar entre a Matemática e o estudo da interação humana, a Teoria dos Jogos me esperava.

### **Quais exemplos ilustram o uso da Teoria dos Jogos para os estudos básicos e aplicações?**

Implícita nesta questão está a ideia de que a Teoria dos Jogos pode e provavelmente deve ser avaliada de acordo com sua utilidade. A frase “o uso da Teoria dos Jogos”, que aparece na pergunta, soa semelhante a “o uso da Física no projeto de foguetes” ou “o uso da Biologia na identificação de doenças genéticas”. Na minha opinião, não é análogo.

A discussão sobre a utilidade da Teoria dos Jogos é carregada de emoção e sujeita a equívocos. A terminologia cotidiana da Teoria dos Jogos atrai a atenção das pessoas, mas pelo motivo er-

rado. Os seres humanos estão ansiosos para encontrar soluções profissionais para os problemas que precisam resolver. Olham para as técnicas e ideias para melhorar suas habilidades estratégicas como se fosse musculação para reforçar suas habilidades atléticas. Em meus 30 anos de profissão, ainda não encontrei um único caso em que a Teoria dos Jogos tenha proporcionado a solução de um problema real e não encontrei nenhuma evidência de que tenha a capacidade de melhorar o pensamento estratégico.

Algumas pessoas levam a Teoria dos Jogos muito a sério quando afirmam que ela é útil. Essa alegação é feita frequentemente. Quase toda pesquisa e textos sobre Teoria dos Jogos começa com uma frase, como “A Teoria dos Jogos é útil em uma ampla gama de campos – na Botânica, na Zoologia e na Medicina, passando pela Economia, Administração, Ciência da Computação e Política até História e Estudos Bíblicos”. No entanto, o fato de o “Dilema dos Prisioneiros” ser mencionado em um texto não significa que ele seja uma aplicação da Teoria dos Jogos. E o fato de os teóricos do jogo estarem envolvidos em uma discussão não significa que exista uma aplicação da Teoria dos Jogos.

Lembremos que os teóricos do jogo e os economistas são, afinal, apenas humanos. Paradoxalmente, assumimos que todo agente no mundo é egoísta, manipulador e age para conquistar seus próprios interesses. Mas, de alguma maneira, não estamos acostumados a pensar em nós mesmos desta forma.

### **Qual é o verdadeiro papel da Teoria dos Jogos em relação a outras disciplinas?**

Qual seria uma resposta à seguinte pergunta: “Qual é o papel apropriado da *Lógica* em relação a outras disciplinas?”. Eu diria

que se a palavra “Lógica” for substituída por “Teoria dos Jogos”, a resposta às perguntas seria a mesma.

Há muitas semelhanças entre a Lógica e a Teoria dos Jogos. Considerando que a Lógica é o estudo da verdade e da inferência, a Teoria dos Jogos é o estudo das considerações estratégicas. A Lógica é motivada pela forma como usamos as noções da verdade e as consequências na vida diária, enquanto a Teoria dos Jogos é motivada por considerações estratégicas que usamos na vida diária.

Tanto a Lógica como a Teoria dos Jogos são analisadas por meio de modelos formais. A Lógica não induz as pessoas a pensar de forma lógica, assim como a Teoria dos Jogos não induz as pessoas a pensar estrategicamente. Então, qual é o papel da Lógica ou da Teoria dos Jogos em relação a outras disciplinas? A resposta é simplesmente: que ambas fornecem um conjunto de ideias e ferramentas bem embasadas para uso em outras disciplinas.

Acredito que um dos objetivos da sociedade deve ser a busca do conhecimento para seu próprio benefício. Para mim, a Teoria dos Jogos é uma investigação sobre as formas pelas quais os seres humanos pensam em situações interativas. Mesmo que a Teoria dos Jogos não tenha nenhum uso prático, ela ainda tem valor como parte de nossa investigação contínua da mente.

## Apêndice 6

# Opinião de Ariel Rubinstein #2: A utilidade da Teoria dos Jogos

Ariel Rubinstein é conhecido pelas suas críticas sobre o seu próprio objeto de estudo. Uma dessas opiniões está no posfácio da edição de 2007 do famoso livro de John von Neumann e Oskar Morgenstern, *Theory of games and economic Behavior*,<sup>82</sup> escrito em 1944. Embora Rubinstein divulgue e trabalhe com a Teoria dos Jogos, ele afirma que ela não tem muita utilidade prática. Numa tradução livre, veja a seguir alguns trechos desse posfácio:<sup>83</sup>

<sup>82</sup> NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. *Theory of games and economic behavior* – 60th Anniversary Commemorative ed. Princeton University Press, 2007.

<sup>83</sup> RUBINSTEIN, A. “Afterword (*theory of games and economic behavior*)”. Ariel Rubinstein Home Page, 2007. Disponível em: <<http://arielrubinstein.tau.ac.il/papers/afterwards.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.



A literatura disponível no mercado está cheia de argumentos sem sentido. Mesmo dentro da comunidade dos teóricos do jogo, há uma grande discordância sobre o significado da Teoria e sua respectiva utilidade prática. Há aqueles que acreditam que o objetivo da Teoria dos Jogos é basicamente fornecer uma boa previsão do comportamento humano em situações estratégicas. Acrescentam que, se ainda não chegamos “lá”, chegaremos quando melhorarmos os modelos e acharmos formas de medir as intenções de jogadores reais. Não estou certo em que exatamente essa opinião visionária está baseada. Precisamos lidar com a dificuldade de prever comportamentos nas Ciências Sociais, na qual a previsão em si é parte do jogo.

Há ainda aqueles que acreditam no poder da Teoria dos Jogos para melhorar o desempenho de decisões na vida real em interações estratégicas. Nunca me convenci de que existe uma base sólida para essa crença. Parece existir um certo padrão no comportamento estratégico que se torna evidente quando se faz experiências. É gratificante às vezes encontrar comportamentos similares na sociedade. Mas esses padrões estão relacionados com as previsões clássicas da Teoria dos Jogos?

Outros (e eu também) acham que o objetivo da Teoria dos Jogos é basicamente estudar as considerações utilizadas na tomada de decisões em situações interativas. A teoria identifica padrões de raciocínio e investiga suas implicações nas tomadas de decisão em situações estratégicas.

Nesse sentido, a Teoria dos Jogos não tem implicações normativas e sua significância empírica é muito limitada. A Teoria dos Jogos é vista como *prima* da Lógica. A Lógica não nos permite discriminar as afirmações verdadeiras das falsas e não nos ajuda a

distinguir o certo do errado. Assim, a Teoria dos Jogos não nos diz qual ação é preferível e não prevê o que os outros vão fazer.

Se a Teoria dos Jogos é, no entanto, útil ou prática, ela é apenas indiretamente. Em qualquer caso, o ônus da prova recai sobre aqueles que usam a Teoria dos Jogos para fazer recomendações de políticas e procedimentos, por exemplo, e não sobre aqueles que duvidam do valor prático da Teoria. Às vezes me pergunto por que as pessoas são tão obcecadas pela procura da “utilidade” da Economia e da Teoria dos Jogos. *Deveria a pesquisa acadêmica ser julgada por sua utilidade?*

A Teoria dos Jogos popularizou o termo “Dilema dos Prisioneiros”, que é amplamente utilizado na imprensa popular e pelos políticos. No entanto, é usada pelas pessoas para expressar uma ideia trivial: que há situações em que o comportamento egoísta pode, em última instância, prejudicar todos os participantes. Eu vejo a Economia (e, sendo ainda mais abrangente, todas as Ciências Sociais) como cultura. *É uma coleção de termos, considerações, modelos e teorias usadas por pessoas que pensam sobre as interações econômicas.* A Teoria dos Jogos alterou a cultura da Economia. A maioria dos economistas contemporâneos usa a Teoria dos Jogos como uma ferramenta essencial para transferir suas suposições sobre uma situação para algum resultado prático. A Teoria dos Jogos tem se tornado essencialmente uma caixa de ferramentas a partir da qual economistas escolhem, muitas vezes mecanicamente, os instrumentos para transformar suposições em previsões.

A Teoria dos Jogos melhora o mundo? Pessoalmente, não estou certo de que a Teoria dos Jogos melhore o mundo. A Economia, em geral, e a Teoria dos Jogos, em particular, não são uma descrição do comportamento humano. Pelo contrário, quando

ensinamos a Teoria dos Jogos, podemos afetar o modo como as pessoas pensam e se comportam em interações econômicas e estratégicas. Seria impossível que o estudo sobre os jogos e o pensamento econômico possa fazer as pessoas serem mais manipuladoras ou mais egoístas?

A Teoria dos Jogos tornou-se a principal ferramenta na caixa de ferramentas do economista. No entanto, na última década houve poucas ideias novas na Teoria dos Jogos. Assim, o palco está montado para um novo trabalho não convencional que vai abalar a economia, como o livro do Von Neumann e Morgenstern fez há sessenta anos. É claro que ideias originais não podem simplesmente ser solicitadas a aparecer. No entanto, é da responsabilidade da profissão criar um ambiente que atraia as pessoas não convencionais, com uma ampla base educacional e com uma abordagem mental que possa gerar ideias inovadoras.

Em todo caso, devemos nos sentir privilegiados: podemos jogar jogos não só como crianças, mas como acadêmicos. Precisamos apenas ter em mente que os desafios que o mundo enfrenta hoje são complexos demais para serem capturados por qualquer matriz matemática de um jogo.

Esse argumento criou tanto reações favoráveis como contrárias em alguns blogs especializados em Economia e Teoria dos Jogos. Um dos debates mais interessantes aconteceu no blog *The leisure of theory of class*.<sup>84</sup> Os professores Eran Shmaya e

<sup>84</sup> SOLAN; SHMAYA, s.d. Os posts estão disponíveis em: <<https://theoryclass.wordpress.com/2010/10/12/ariels-afterword/>>. ; <<https://theoryclass.wordpress.com/2010/10/14/does-game-theory-improve-the-world/>> e <<https://theoryclass.wordpress.com/2010/04/26/what-is-game-theory-good-for/>>.

Eilon Solan, da Universidade Northwestern, discutem abertamente pontos de vista interessantes em vários posts diferentes. A seguir, fragmentos de todos eles, em formato original de diálogo:

**Parte 1: A Teoria dos Jogos é útil de alguma forma?**

**Eilon:** Eu não vejo a Teoria dos Jogos como um exercício de matemática ou lógica. Nunca achei a Teoria útil em minhas próprias interações com outros seres humanos. Como diz Rubinstein, o ônus da prova recai sobre aqueles que usam a Teoria dos Jogos para fazer recomendações de política ou procedimentos, e eu nunca vi tal prova. Nunca me deparei com nenhum exemplo em que um teorema ou uma definição da Teoria dos Jogos se transformou em recomendação de política ou fez previsões sobre o comportamento humano em situações estratégicas.

Entretanto, mesmo se houvesse situações em que a Teoria dos Jogos fosse útil nesse sentido, isso não a faria mais emocionante para mim. Eu tenho vários motivos para gostar da Teoria dos Jogos, mas duvido que qualquer um de nós a tenha usado para melhorar seu desempenho em situações estratégicas. Como diz Rubinstein, por que tantos teóricos do jogo sentem necessidade de justificar o seu interesse pela Teoria dos Jogos, apelando para a sua aplicabilidade na vida real?

**Convidado anônimo no blog:** Se a Teoria dos Jogos não é útil, então por que ela é ensinada nas universidades e nas escolas de negócios? A Matemática é útil porque ela ajuda a ciência. Então, a Matemática deve ser ensinada. E a Teoria dos Jogos?

**Eran:** De fato, partes da Física têm aplicações tecnológicas. Exemplo: você precisa saber um pouco de Física para construir uma bomba atômica. No entanto, o motivo pelo qual Einstein estava interessado na relação entre massa e energia não era o potencial de aplicação tecnológica. Isso também se aplica aos departamentos de Física das universidades: eles buscam a compreensão das leis da natureza como uma valiosa meta. Nesse raciocínio, acho que a Teoria dos Jogos é “útil para a compreensão da economia”, da mesma forma que a Física é útil para a compreensão das leis da natureza, que a Literatura é útil para a compreensão da cultura, que a História é útil para entender a trajetória humana.

No entanto, a Teoria dos Jogos e também a Literatura e a História não têm uma “aplicação tecnológica” similar à da Física. Se você conhece a Teoria dos Jogos, não será capaz de usar diretamente esse conhecimento na formulação de políticas da mesma forma que pode utilizar o conhecimento de Física para construir bombas e pontes. Mas, digo e repito, eu não vejo essa falta de aplicação prática como um grande problema. Se você quis dizer que a única razão que existe para termos departamentos de Matemática é para ensinar Matemática para físicos, então acho que você está errado.

**Convidado:** O questionamento não é sobre aplicações tecnológicas da Teoria dos Jogos, e sim sobre a utilidade dela para entender as Ciências Sociais de forma mais ampla. O que deu para entender do argumento de Rubinstein e Eron é que a Teoria dos Jogos não é útil para nada. Parece existir certa confusão sobre a palavra “útil”.

**Eran:** Todo conhecimento é útil para entender alguma coisa: o conhecimento da Literatura é útil para entender a nossa cultura, o

conhecimento da História é útil para a compreensão do nosso passado. A Teoria dos Jogos é útil para a compreensão das interações sociais. A Física tem um poder *adicional* “tecnológico” e normativo. Isso significa que você pode usar diretamente o conhecimento da Física para construir e prever coisas. A Teoria dos Jogos não tem esse poder “tecnológico”. Os especialistas em Teoria dos Jogos podem entender melhor de Economia, mas não acredito que eles possam traduzir esse entendimento para melhorar o desempenho deles nas interações sociais, para fazer uma recomendação política (que eu acho que é análoga à tecnologia) ou para prever comportamentos humanos em interações estratégicas. Da mesma forma, enquanto acho que professores de História podem ter bom entendimento do passado, não acredito que eles sejam os melhores para fazer previsões sobre o futuro e também não acho que eles sejam melhores para fazer políticas públicas.

## **Parte 2: A Teoria dos Jogos pode melhorar o mundo?**

**Eilon:** Muitos estão comentando que a Teoria dos Jogos não é útil para a “previsão do comportamento em situações estratégicas” e para “melhorar o desempenho nas situações estratégicas da vida real”. Devo dizer que discordo disso. Eu acredito que a Teoria dos Jogos pode melhorar o mundo e pode melhorar nosso desempenho na vida real.

Algumas interações da vida são complexas, algumas são muito triviais. A Teoria dos Jogos não está suficientemente avançada para lidar com situações complexas, mas ela pode administrar situações simples. Isso é semelhante a analisar, por exemplo, o fluxo de água nos canos. A Física tem avançado o suficiente para

nos permitir analisar o fluxo de água em tubos amassados, quando uma pessoa sozinha só conseguiria entender o fenômeno em tubos retos. Economia e Psicologia não fizeram o mesmo progresso, e por isso vamos esperar até que possamos realizar simulações mais avançadas sobre o comportamento humano. A Teoria dos Jogos nos fornece insights, como “pensar estrategicamente” ou como “a crença do outro jogador pode ser diferente da minha”. Essas percepções são as pérolas da Teoria e podem nos ajudar a enfrentar interações estratégicas.

Como exemplo, eu costumava dar palestras populares sobre a Teoria dos Jogos. Meu pai tem menos educação formal e possui uma gráfica. Numa palestra, eu disse à plateia para cada um pensar em uma interação estratégica e se colocar no lugar do outro jogador. Poucos dias depois, meu pai teve de imprimir um jornal para um novo cliente, que ele não conhecia. Como gerente cauteloso, pediu ao cliente que pagasse todo o trabalho adiantado. O cliente concordou. Poucos minutos antes de o trabalho ir para impressão, meu pai recebeu um telefonema: o cliente pagou apenas 80% do montante e disse que pagaria o restante após a impressão. A primeira reação do meu pai foi cancelar o trabalho, pois o cliente não tinha mantido o acordo. Mas então ele pensou em seu filho teórico de jogos: “Ponha-se no lugar do outro jogador”. E foi o que fez. Então percebeu que, se fosse o cliente, ele também não estaria disposto a pagar o total adiantado. Aquela era a primeira vez em que aquele cliente trabalhava com essa gráfica e não sabia se ela entregaria um bom trabalho e se cumpriria o prazo. Decidiu, portanto, dar uma chance à Teoria dos Jogos e disse aos seus trabalhadores para continuarem. O final foi feliz, e o resto do dinheiro foi pago após o trabalho feito.

Podemos considerar que essa história envolve interações muito simples. Pode-se dizer que o raciocínio é mais intuitivo e não é necessária nenhuma teoria que o fundamente. Talvez. Mesmo assim, cheguei a conhecer esses insights por causa da Teoria dos Jogos, sendo completamente ignorante em psicologia. Minha conclusão sobre histórias semelhantes é que o pensamento baseado em Teoria dos Jogos pode melhorar o mundo.

**Eran:** Uma coisa com que podemos concordar é que a Teoria é útil para pensar estrategicamente e para se colocar no lugar dos outros. *Mas não concordo com a afirmação de que insights sejam pérolas provenientes da Teoria dos Jogos.* Na verdade, se é isso que a Teoria dos Jogos tem a oferecer, então eu a consideraria banal, chata e sem sentido. E se essas ideias são o que você está procurando, então estou certo de que você pode encontrar muitas delas em vários livros de autoajuda, cujos autores não leram nenhuma página sobre Teoria dos Jogos. Entendo que a Teoria dos Jogos faz parte de seu raciocínio nessas histórias, embora ache que a maioria das pessoas não precisa dela para fazer esse tipo de raciocínio. Você parece sugerir que o conselho “Ponha-se no lugar do outro” não é um efeito colateral da sua pesquisa sobre Teoria dos Jogos, e sim, de alguma forma, o produto final.

**Eilon:** Você está misturando as coisas. Existem muitas provas sofisticadas em Teoria dos Jogos em que as “pérolas” são as equações e soluções matemáticas. Mas o que os leigos precisam são regras simples, princípios e ideias que os ajudem a ser pessoas melhores, mais bem-sucedidas, a compreender melhor seus vizinhos e o meio ambiente. A Teoria dos Jogos nos dá tais percepções. É esse o



objetivo da Teoria dos Jogos? Não, seu objetivo é provar teoremas matemáticos. Mas essas ideias são subprodutos da Teoria. E, uma vez que as temos, por que não as compartilhar com pessoas que podem usá-las em seu benefício? Você está correto em dizer que muitas dessas ideias podem ser obtidas usando o bom senso. O ponto é que as pessoas não usam esses insights naturalmente.

A “Maldição do Vencedor” em leilões era um problema real até que foi finalmente compreendida. Não estou certo de que ainda hoje todos os concorrentes em leilões realmente o entendem. Milgrom tem muitas histórias de leilões que ficaram muito ruins para o vendedor porque eles foram mal concebidos. Assim, os insights que a Teoria dos Jogos fornece, ainda que possa parecer trivial para especialistas como você e eu, estão longe de ser triviais para todos. Para muitas pessoas, são as pérolas.

**Eran:** Há duas maneiras de interpretar sua afirmação de que a Teoria dos Jogos melhora o mundo.

A: Os teóricos dos jogos, desde Von Neumann até Neyman, ao modelar, observar e experimentar, conseguiram descobrir duas verdades profundas: (1) é útil pensar estrategicamente em situações estratégicas; (2) é importante colocar-se no lugar da outra pessoa. Agora essas verdades estão disponíveis para o mundo por meio do produto de uma “empresa intelectual” que chamamos de Teoria dos Jogos.

B: Como subproduto de suas pesquisas, os teóricos de jogos têm à disposição algumas ferramentas retóricas – um par de anedotas com jargão científico e embaladas com terno e gravata – com as quais podem transmitir ideias, como “pensar estrategicamente” com mais sucesso do que os profissionais da autoa-

juda e seus jargões do tipo “Como ficar rico no mercado em cinco passos”.

Até agora eu não sei qual opção você está defendendo. Eu discordo da primeira e não tenho opinião clara sobre a segunda. A diferença entre as duas interpretações não está no nível da trivialidade de ideias, como exemplo, “pensar estrategicamente”, mas se a Teoria dos Jogos é realmente a responsável pela produção desses insights.

Aliás, seu primeiro parágrafo começa por dizer que eu misturo teoria e prática e termina com as necessidades dos leigos. Eu não entendi a sua lógica aqui. Por “praticando Teoria dos Jogos” você quer dizer “explicando Teoria dos Jogos para os leigos”? Eu não acho que isso é o que as pessoas normalmente querem dizer quando falam sobre a prática da ciência.

**Eilon:** O que é prática? Isso pode ser diferente para pessoas diferentes. O presidente Obama pode querer aplicar a Teoria dos Jogos em diversas situações políticas: quando fazer declarações, quando pressionar esta ou aquela pessoa, quanto investir neste ou naquele projeto. Ben Bernanke pode querer ver a sua aplicação em problemas da macroeconomia: os efeitos do crescimento da taxa de juros ou quando aumentar determinado imposto.

Mas o presidente Obama e Ben Bernanke não são as únicas pessoas no mundo. Aplicar a Teoria dos Jogos seria trivial para nós, mas não para a maioria das pessoas. Identificar os participantes na situação que você enfrenta, identificar seus objetivos, as informações disponíveis para você, as informações disponíveis para os outros jogadores, se você deve revelar suas informações ou escondê-las: todos esses conceitos não são triviais ao leigo. Na

verdade, como você disse, esses são os tipos de ideias que você espera encontrar nos livros de autoaperfeiçoamento. Mas isso é uma coisa tão má? Quanto mais você consulta, mais você percebe que são das observações simples que as pessoas precisam.

Será que os teóricos de jogos inventaram essas ideias? Nem um pouco. Sun Tzu, o autor de *A arte da guerra*, alcançou percepções semelhantes há 2500 anos. Nicolau Maquiavel fez isso 500 anos atrás. Estou certo de que outros o fizeram também. Então você não precisa da Teoria dos Jogos para chegar a essas ideias, mas certamente ela ajuda.

Nós somos treinados para pensar de forma estratégica; portanto, esses pontos parecem banais para nós. Quando uma situação nos é apresentada, podemos fazer perguntas sobre as implicações que as pessoas não familiarizadas com a Teoria dos Jogos podem não fazer. Essa é, aliás, a razão pela qual você será contratado como um consultor.

Espero que agora você possa interpretar melhor a minha opinião. A Teoria dos Jogos pode melhorar o mundo porque ela pode ajudar o homem leigo. Ela também pode ajudar “os caras grandes”, como Obama e Bernanke, a tomar decisões melhores.

### **Parte 3: Para que serve a Teoria dos Jogos?**

**Eilon:** Por que estudar a Teoria dos Jogos? Como matemático, minha resposta é que a Teoria dos Jogos é matematicamente interessante. Fico satisfeito quando posso estudar modelos instigantes, desenvolver técnicas para resolver problemas e provar resultados difíceis.

Alguns de nós, que estão mais próximos do mundo real do que eu, afirmam que a Teoria dos Jogos está relacionada a problemas do cotidiano. No entanto, sabemos que dificilmente as situações interativas que encontramos na vida real se encaixam em algum modelo da Teoria dos Jogos. O Dilema dos Prisioneiros, citado por qualquer pessoa que menciona Teoria dos Jogos, tem uma matriz de recompensas que não corresponde à interação real. Será que não existem consequências para as decisões dos presos? A matriz consegue identificar corretamente as utilidades dos presos? As utilidades são de conhecimento comum? Tenho certeza de que quem lê este *post* vai ser capaz de levantar mais problemas sobre a representação do jogo do Dilema dos Prisioneiros.

Mesmo assim, acho que a Teoria dos Jogos é útil. De fato, muito útil. Pessoalmente, uso-a diariamente. A meu ver, em qualquer interação a Teoria dos Jogos identifica os aspectos que cada participante deve considerar antes de escolher uma ação. O modelo básico da Teoria dos Jogos nos diz que devemos identificar os elementos do jogo: conhecer os jogadores, suas ações, seus objetivos. Quando o jogo for repetido, a Teoria nos diz que a cooperação pode ser conseguida por meio de ameaças. Jogos sequenciais chamam a nossa atenção para o conceito de comprometimento. Em suma, a meu ver, as pessoas que usam a Teoria dos Jogos na “vida real” desenvolvem modelos que fornecem insights sobre como entender melhor os vários tipos de situações interativas.

**Eran:** Minha experiência pessoal é completamente diferente. Não uso a Teoria dos Jogos no dia a dia e, na verdade, não me lembro de uma única instância em minha vida que conscientemente a usei. Assim, por exemplo, não acredito que meu conhecimento

sobre jogos repetidos mudou o meu comportamento nas interações de longo prazo com outras pessoas.

**Eilon:** A Teoria dos Jogos não inventou nada. *Ela explica os fenômenos.* E, como tal, tenho certeza de que pessoas inteligentes, sem qualquer experiência em Teoria dos Jogos, podem explicar os fenômenos também. Eu acho que a questão não é se as pessoas inteligentes, usando apenas o senso comum, poderiam chegar à mesma conclusão que nós, teóricos dos jogos, chegamos, mas se elas conseguem fornecer uma explicação clara para certos fenômenos. Tomemos, por exemplo, a “Maldição do Vencedor”. Esse era um problema real na década de 1950, e a Teoria dos Jogos explicou o erro aos participantes de leilões. Como não foi possível alguém inteligente chegar à mesma conclusão antes? Claro, alguém até pode ter feito isso, mas a *Teoria dos Jogos deu uma explicação muito elegante a esse fenômeno.* Ou pegue o exemplo de desenhar um leilão. Qualquer pessoa pode lançar um leilão “de primeiro preço”, mas é a arte de desenhar um leilão que gera altas receitas para o vendedor. Uma pessoa esperta pode fazê-lo, certamente, mas a Teoria dos Jogos pode explicar por que um bom desenho de uma pessoa inteligente funciona; talvez possa melhorá-lo. No fim, acho que a Teoria ajuda a tomar decisões melhores.

## Considerações finais

Considero muito produtivas discussões como as estabelecidas anteriormente, pois acredito que o mundo pode melhorar com a prática de argumentos e contra-argumentos. Tenho especial interesse no assunto e posso dizer que aprimorei meu pensa-

mento estratégico desde que conheci a Teoria dos Jogos. Aprecio a matemática que embasa a Teoria, mas o que mais me atrai é o fato de que a Teoria ajuda a estruturar o raciocínio.

Entendo a utilidade de conhecer e memorizar as anedotas intelectuais que incluem as lições da Teoria dos Jogos, como pensar nos incentivos e na consequente matriz de resultados, colocar-se no lugar dos concorrentes antes de tomar decisões, entender a diferença entre um jogo de uma só interação e de repetidas e muito mais.

Posso dizer até que esses insights não têm origem exclusiva na Teoria dos Jogos e que qualquer um poderia tê-los ao estudar outras disciplinas, como Economia e Estratégia. Entretanto, muitos conceitos sobre tomadas de decisão, competição e cooperação estão todos agrupados na Teoria dos Jogos, facilitando o aprendizado sobre o pensamento estratégico.

Na verdade, observe que a *Teoria dos Jogos é um estudo formal*. Incorporá-la é tão útil quanto incorporar todos os outros estudos formais, como Economia, Filosofia ou Psicologia. Quanto mais conceitos você inclui em seu *background*, mais fará associações e analogias e poderá tomar melhores decisões.

# REFERÊNCIAS

---

# Indicações de leitura

Nas livrarias e na internet há uma infinidade de livros especializados sobre Teoria dos Jogos, Estratégia, Economia e Teoria de Decisões. Alguns deles estão nas Referências Bibliográficas deste livro. Com tantas opções, fica mais fácil escolher quando recebemos indicações. Afinal, você provavelmente não tem tempo de ler todos. Por isso, fiz esta lista dos livros que considero os melhores. Deixei os títulos em inglês quando não encontrei a versão em português.

## **Livros sobre Teoria dos Jogos com menos formalismo**

O livro *Thinking strategically*, de Avinash K. Dixit e Barry J. Nalebuff, é um dos clássicos que abordam a essência da Teoria dos Jogos por meio de anedotas. Posteriormente, uma segunda



edição foi revisada e ampliada, e os autores mudaram o título para ***The art of strategy***.

Outro livro clássico e obrigatório é ***A evolução da cooperação***, de Robert Axelrod, que explora bem a estratégia Olho por Olho.

Para quem gosta de detalhes históricos apresentados de forma bem didática, recomendo ***Prisoners' dilemma***, de William Poundstone.

Uma publicação bem-humorada sobre o dia a dia da Teoria dos Jogos é ***Rock, paper, scissors: game theory in everyday life***, de Len Fisher.

Um livro bem curto e de fácil compreensão é ***Game Theory: a very short introduction***, de Ken Binmore.

Recomendo o livro ***The complete idiot's guide to game theory***, de Edward C. Rosenthal, pois é bastante didático e abrangente.

Uma publicação com várias anedotas é ***Game-changer***, de David McAdams.

O livro ***Prática na teoria***, de Raul Marinho, proporciona uma leitura interessante com a adaptação do tema para o altruísmo recíproco e aplicações no cotidiano e nos relacionamentos.

## **Livros mais técnicos sobre Teoria dos Jogos**

***Games of strategy***, de Avinash K. Dixit, Susan Skeath e David Reiley, é um ótimo livro, bastante completo, geralmente utilizado em aulas de Administração, Economia e MBA.

***Teoria dos jogos***, de Duilio de Avila Berni e Brenda P. M. Fernandes, ***Teoria dos jogos***, de Ronaldo Fiani e ***Teoria dos Jogos***, de Jean Max Tavares, são livros-textos em português.

## Livros sobre economia ou estratégia

Muitos livros não tratam exclusivamente da Teoria dos Jogos, mas possuem capítulos que ajudam a entender seus conceitos. Recomendo:

***The cartoon introduction to economics***, de Grady Klein e Yoram Bauman, que apresenta uma introdução bem-humorada e didática sobre o funcionamento da Teoria dos Jogos.

***A estratégia e o cenário dos negócios***, de Pankaj Ghemawat, aborda a necessidade de entender melhor os concorrentes para poder aplicar a Teoria dos Jogos.

***Principles of economics***, de Robert H. Frank, Ben Bernanke, Kate Antonovics e Ori Heffetz, possui um capítulo muito didático e preciso para iniciantes.

***Introdução à economia***, de Glenn Hubbard e Antony Patrick O'Brien, é parecido com o livro citado acima, mas possui versão em português.

## Livro sobre incentivos e tomadas de decisão

O seu kit de ferramentas mental em Teoria dos Jogos não ficará completo se você não agregar mais conhecimento sobre seus concorrentes. Por isso, é importante saber o máximo sobre os incentivos deles e como eles pensam.

O clássico ***Freakonomics***, de Stephen J. Dubner e Steven D. Levitt, retrata bem como incentivos influenciam comportamentos.

***Microeconomics and behavior***, de Robert H. Frank, analisa o comportamento das pessoas sob a ótica econômica.

No livro *Negociando racionalmente*, de Max H. Bazerman, você encontra vários modelos de decisão voltados para a negociação com uma mistura de racionalidade e armadilhas cognitivas. Outros títulos do mesmo autor bastante complementares são *Processo decisório* e *O gênio da negociação*.

## Referências na web

Uma completa referência sobre o tema está no site **Stanford Encyclopedia of Philosophy**, página sobre Game Theory, atualizada por Don Ross. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/game-theory/>>.

Para dados históricos, uma boa coletânea de fatos sobre o tema ao longo dos anos é o site **A chronology of Game Theory**, por Paul Walter. Disponível em: <[http://www.econ.canterbury.ac.nz/personal\\_pages/paul\\_walker/gt/hist.htm](http://www.econ.canterbury.ac.nz/personal_pages/paul_walker/gt/hist.htm)>

# Referências bibliográficas

- ALLINGHAM, M. *Choice theory: a very short introduction*. Oxford University Press, 2002.
- ANDERSON, S. P., & ENGERS, M. “*A beautiful blonde: a Nash coordination game*”. Department of Economics, University of Virginia, 2002. Disponível em: <<http://www.virginia.edu/economics/RePEc/vir/virpap/papers/virpap359.pdf>>. Acesso em: jan. 2016
- ANTONOVICS, K.; BERNANKE, B.; FRANK, R.H.; HEFFETZ, O. *Principles of Economics*. McGraw-Hill, 2015.
- ARIELY, D. *Previsivelmente irracional: como as situações do dia a dia influenciam as nossas decisões*. São Paulo: Elsevier, 2008.
- AUMANN, R. “What game theory is trying to accomplish?” In: K. ARROW; S. HONKAPOHJA. *Frontiers of economics*. Blackwell Publishers, 1985.
- AUMANN, R. “The blackmailer paradox”. *Aish.com*, 3 jul. 2010. Disponível em <<http://www.aish.com/jw/me/97755479.html#>>. Acesso em 25 out. 2016.
- AXELROD, R. *The complexity of cooperation*. Princeton University Press, 1997.
- AXELROD, R. *The evolution of cooperation*. Basic Books, 2006.
- AXELROD, R. *A evolução da cooperação*. São Paulo: Leopardo Editora, 2010.
- BAUMAN, Y.; KLEIN, G. *The cartoon introduction to economics: volume one – microeconomics*. Hill and Wang, 2010.

- BAZERMAN, M. H.; NEALE, M. A. *Negociando racionalmente*. São Paulo: Atlas, 1998.
- BAZERMAN, M. H.; MALHOTRA, D. *O gênio da negociação*. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.
- BAZERMAN, M. H.; MOORE, D. *Processo decisório*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BENNETT N.; MILES, S. A. *Your career game: how game theory can help you achieve your professional goals*. Stanford University Press, 2010.
- BERNI, D. A.; FERNANDEZ, B. P. M. *Teoria dos jogos: crenças, desejos, escolhas*. São Paulo: Saraiva Editora, 2014.
- BIERMAN, H. S.; FERNANDEZ, L. *Teoria dos Jogos*. São Paulo: Pearson Education, 2011.
- BINMORE, K. *Game theory: a very short introduction*. Oxford University Press, 2007.
- BINMORE, K. *Playing for real: a text in game theory*. Oxford University Press, 2007.
- BRAMS, S. J. *Game Theory and the humanities: bridging two worlds*. MIT Press, 2011.
- BRANDENBURGER, A. M.; NELEBUFF, B. J. *Co-opetition*. Currency Doubleday, 1997.
- BRANDENBURGER, A. M.; NELEBUFF, B. J. *The right game: use game theory to shape strategy*. Harvard Business Press, 2009.
- BURKEY, M. L. *Game theory: anticipating reactions for winning actions*. Business Expert Press, 2013.
- CLARK, R. *Meaningful games: exploring language with game theory*. MIT Press, 2012.
- CORREA, N. “Esqueceram de combinar com o Lewis”. *Pô, meu!*, 11 out. 2008. Disponível em: <<http://pomeu.com/automobilismo/esqueceram-de-combinar-com-o-lewis/>>. Acesso em 25 out. 2016.
- COURTNEY, H. G. *Games managers should play*. McKinsey Quarterly, 2000.
- CUMMINS, D. D. *Good thinking*. Cambridge University Press, 2012.
- DAY, G. S.; REIBSTEIN, D. J. *Wharton on Dynamic Competitive Strategy*. Wiley, 2004.
- DIXIT, A. K.; NALEBUFF, B. J. *Thinking strategically: the competitive edge in business, politics, and everyday life*. WW Norton Company, 1993.
- DIXIT, A. K.; NALEBUFF, A. M.; *The art of strategy: a game theorist's guide to success in business and life*. WW Norton Company, 2010.
- DIXIT, A. K.; NALEBUFF, B. J. “*Game theory*”. Library of Economics and Liberty. Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/Enc/GameTheory.html>>. Acesso em: 25 out. 2016.

- DIXIT, A. K.; REILEY JR, D. H.; SKEATH, S. *Games of strategy*. WW Norton Company, 2014.
- DODGE, R. V. *Schelling's game theory: how to make decisions*. Oxford University Press, 2012.
- ELSTER, J. *Explaining social behavior*. Cambridge University Press, 2007.
- ERICKSON, P. *The world the game theorists made*. The University of Chicago Press, 2015.
- FIANI, R. *Teoria dos jogos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2015.
- FISHER, L. *Rock, paper, scissors: game theory in everyday life*. Basic Books, 2008.
- FRANK, R. H. *Microeconomics and behavior*. McGraw-Hill, 2009.
- GABAIX, X; LAIBSON, D. "Shrouded attributes, consumer myopia and suppression in competitive markets". *Working paper*, n. 05-18, departamento de economia do MIT, abr. 2005.
- GARDNER, R. *Games for business and economics*. John Wiley & Sons, 2003.
- GHEMAWAT, P. *Game businesses play: cases and models*. MIT Press, 1997.
- GHEMAWAT, P. *Strategy and business landscape*. Prendice Hall, 2000.
- GHEMAWAT, P. *A estratégia e o cenário dos negócios*. São Paulo: Bookman, 2011.
- GIGERENZER, G. *O poder da intuição: o inconsciente dita as melhores decisões*. Best Seller, 2008.
- GLADWELL, M. *Blink: a decisão num piscar de olhos*. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.
- HARFORD, T. *A lógica da vida: descobrindo a nova economia em tudo*. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- HARGREAVES-HEAP, S. P; VAROUFAKIS, Y. *Game Theory: a critical text*. Routledge, 2004.
- HARRINGTON JR, J. E. *Games, Strategies and Decision Making*. Worth Publishers, 2009.
- HENDRICKS, V.; HARSEN, P. *Game theory: 5 questions*. Automatic Press, 2007.
- KELLY, A. *Decision making using game theory*. Cambridge University Press, 2004.
- KIHN, M. "You got game theory!" *Fast Company*, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.fastcompany.com/52317/yougotgametheory>>. Acesso em 25 out. 2016.
- LEVITT, S.; DUBNER, S. *Freakonomics: o lado oculto e inesperado de tudo que nos afeta*. São Paulo: Elsevier, 2007.
- LEVITT, S.; DUBNER, S. *Superfreakonomics: o lado oculto do dia a dia*. São Paulo: Elsevier, 2009.

- LINDSTROM, M. *A lógica do consumo: verdades e mentiras sobre porque compramos*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.
- MARINHO, R. *Prática na teoria: aplicações da teoria dos jogos e da evolução aos negócios*. São Paulo: Saraiva, 2011.
- McADAMS, D. *Gamechanger: game theory and the art of transforming strategic situations*. WW Norton Company, 2014.
- MCCAIN, R. A. *Game theory*. World Scientific Publishing, 2014.
- MCMILLAN, J. *Games, strategies and managers: how managers use game theory to make better decisions*. Oxford University Press, 1992.
- MESQUITA, B. B. *The predictioneer's game*. Random House, 2009.
- METCALFE, D.; RAIFFA, H.; RICHARDSON, J. *Negotiation Analysis: the science and art of collaborative decision making*. Belknap Press, 2007.
- MILLER, J. *Game theory at work: how to use game theory to outthink and outmaneuver your competition*. McGraw-Hill, 2003.
- NASAR, S. *Uma mente brilhante*. Rio de Janeiro: BestBolso, 2008.
- NASSIF, L. “Serra: a herança de ser vitrine”. Blog Luis Nassif Online, 20 jul. 2010. Disponível em: <<http://jornalgn.com.br/blog/luisnassif/serra-a-heranca-de-ser-vitrine>>. Acesso em: 25 nov. 2016.
- NEIVA, E. *Jogos de comunicação: em busca dos fundamentos da cultura*. São Paulo: Ática, 2009.
- NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. *Theory of games and economic behavior* – 60th Anniversary Commemorative ed. Princeton University Press, 2007.
- PAPAYOUANOU, P. *Game theory for business: a primer in strategic gaming*. Probabilistic Publishing, 2010.
- PLAYING GAMES WITH THE PLANET. *The Economist*, 27 set. 2007. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/9867020>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- PONDSPONE, W. *Prisoners' dilemma: John Von Neumann, game theory and the puzzle of the bomb*. Anchor Books, 1993.
- ROSENTHAL, E. C. *The complete idiot's guide to game theory*. Alpha, 2011.
- ROSS, D. “Game theory”. Stanford Encyclopedia of Philosophy, 9 dez. 2014. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/game-theory/>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- HENDRICKS, V.; HANSEN, P., *Game theory: 5 questions*. Automatic Press, 2007.
- RUBINSTEIN, A. “Afterword (theory of games and economic behavior)”. Ariel Rubinstein Home Page, 2007. Disponível em: <<http://arielrubinstein.tau.ac.il/papers/afterwards.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- SADLER-SMITH, E. *Mente intuitiva: o poder do sexto sentido no dia a dia e nos negócios*. São Paulo: Évora, 2011.
- SCHELLING, T. C. *The strategy of conflict*. Harvard University Press, 1981.

- SCHELLING, T. C. *Choice and consequence*. Harvard University Press, 1985.
- SCHELLING, T. C. *Micromotives and Macrobehavior*. WW Norton Company, 2006.
- SCHELLING, T. C. *Strategies of commitment and other essays*. Harvard University Press, 2007.
- SHCELP, D. “O Irã não nos atacaria”. *Revista Veja*, 4 nov. 2009. São Paulo: Editora Abril, 2009.
- SIGMUND, K. *Games of life: explorations in ecology, evolution and behaviour*. Penguin Books, 1995.
- SIGMUND, K.; FEHR, E.; NOVAK, M. A. “The economics of fair play: Biology and economics may explain why we value fairness over rational selfishness”. *Scientific American Magazine*, jan. 2002. Disponível em: <[https://www.scientificamerican.com/article/the-economics-of-fair-pla/>](https://www.scientificamerican.com/article/the-economics-of-fair-play/). Acesso em: 25 out. 2016.
- SOTOMAYOR, M. A., & ROTH, A. E. *Twosided matching: a study in game-theoretic modeling and analysis*. Cambridge University Press, 1992.
- STEVENS, S. P. “*Games people play: game theory in life, business, and beyond*”. The Great Courses, course n. 1426, 2008. Disponível em: <<http://www.thegreatcourses.com/courses/gamespeopleplaygametheoryinlife-businessandbeyond.html>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- STRAFFIN, P. D. *Game Theory and Strategy*. The Mathematical Association of America, 1993.
- STRATEGIC THINKING: Harvard manage mentor online module. Harvard Manage Mentor, 2010.
- SULLIVAN, B. “‘Fair and square’ pricing? That’ll never work, JC Penney. We like being shafted.” *NBC News*, 25 maio 2012. Disponível em: <<http://www.nbcnews.com/business/consumer/fair-square-pricing-thatll-never-work-jc-penney-we-being-f794530>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- TALWALKAR, P. “*How JC Penny lost \$163 million losing a prisoner’s dilemma game*.” *Mind your decision*, 12 jun. 2012. <<http://mindyourdecisions.com/blog/2012/06/12/howjcpennylost163millionlosingaprisonersdilemmagame/>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- TALWALKAR, P. “*The game theory scene from a beautiful mind*”. *Mind your Decision*, 10 mar. 2008. Disponível em: <http://mindyourdecisions.com/blog/2008/03/10/game-theory-tuesdays-the-problem-from-a-beautiful-mind-buying-new-or-used/>. Acesso em: 25 out. 2016.
- TAVARES, J. M. *Teoria dos Jogos: aplicada a estratégia empresarial*. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.
- THE BENEVOLENCE OF SELFINTEREST. *The Economist*, 10 dez. 1998.



Disponível em: <<http://www.economist.com/node/179495>>. Acesso em 25 out. 2016.

THE LEISURE OF THEORY CLASS. Disponível em: <<https://theoryclass.wordpress.com/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

WATSON, J. *Strategy: an introduction to game theory*. WW Norton Company, 2008.

WHEELAN, C. *Naked economics*. WW Norton Company, 2002.

## Sobre o autor

Fernando Barrichelo é engenheiro pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com pós-graduação em Administração de Empresas pela Fundação Getulio Vargas e Master in Business Administration (MBA) pela Carnegie Mellon University, nos Estados Unidos. Atua como executivo de uma grande empresa de meio de pagamentos, com passagens por outras companhias nos segmentos financeiro e industrial.

Sua paixão por Teoria dos Jogos teve início na época de MBA, quando se aprofundou no tema e recebeu dois reconhecimentos: melhor assistente de professor do ano nesta disciplina e melhor projeto na disciplina de estratégia ao incorporar a Teoria dos Jogos como um elemento importante para executivos de empresas.

A partir daí começou a pesquisar várias publicações sobre Teoria dos Jogos e sua ligação com o pensamento estratégico e

aplicações nos ambientes empresariais e cotidiano das pessoas. Publicou seus artigos de forma segmentada em seu site até reuni-los neste livro com o objetivo de aprofundar e estruturar a disciplina para insights em cenários de competição e cooperação. Está disponível para palestras sobre o tema. Para falar com o autor, escreva para [fernando@barrichelo.com.br](mailto:fernando@barrichelo.com.br) ou acesse [www.barrichelo.com.br](http://www.barrichelo.com.br).

# Agradecimentos

Para que este livro chegasse até esta versão, muitas pessoas contribuíram, às quais gostaria de agradecer. Como escrevi na dedicatória, grande parte deste ideal foi motivado pelos exemplos e ensinamentos de meus pais, *Luiz Ernesto* e *Sônia Barrichelo*. Minha esposa, *Luciana Barrichelo*, exerceu papel decisivo no incentivo e, principalmente, sendo paciente em todos os meus momentos de reclusão.

Agradeço aos meus professores da Carnegie Mellon University, *Robert A. Miller*, *Vesna Prasnikar* e *Jeffrey R. Williams*, com os quais tive os primeiros contatos com Teoria dos Jogos de forma mais sistemática.

Agradecimento especial a dois colegas com os quais mantive longas conversas. *Israel Nogueira da Gama Orenstein*, fanático por Teoria dos Jogos, foi um grande parceiro com quem, durante

quase 10 anos, discuti muitas ideias sobre a aplicação do tema. *Mario Henrique Martins*, fanático pelo papel das emoções nas decisões, foi o parceiro com quem aprendi e incorporei elementos psicológicos e menos racionais nas tomadas de decisão.

Agradeço também a minhas duas revisoras, *Gizah Garcia Leal* e *Lucimara Leal*, com quem discuti bastante a adaptação dos conteúdos ao público geral, deixando o texto mais fluído e acessível.

# Índice remissivo

## A

- Ameaças críveis, 151, 198
- Aquecimento global, 140
- Árvore de decisões, 46
- Atalhos mentais da teoria dos jogos, 33, 35
- Aumann, Robert (opiniões)
  - o que a teoria dos jogos está tentando conquistar, 219
  - para atingir a paz não se pode fazer concessões, 227
- Autointeresse, 80
- Avaliação de cenários, roteiro, 61
- Axelrod, Robert, 116

## B

- Bastidores das negociações, 65

## C

- Coloque-se no lugar do adversário, 48
- Companhias aéreas, 72
- Competição, lógica, 43-95
- Competidores na mesma rua, 173
- Componentes da situação estratégica, 195
- Concorrente, o que ele está pensando, 74
- Conhecimento comum, 54, 75
- Construção
  - edifício mais alto, 52
  - nova fábrica, 56
- Cooperação, lógica, 97-145

## D

- Decisão
  - estratégica, 20, 29, 195

- modelos, 31
- interdependentes, 29
- Desenhando o jogo correto, 71
- Dilema
  - escola infantil, 67
  - gorjeta, 126
  - ponte, 25
  - prisioneiros, 101, 197
  - social, 135, 143, 198
- Disputa de mercado, 28
- Divisão da conta de um restaurante, 137
- E
- Economia comportamental, 76
- Equilíbrio de Nash, 106, 191, 203, 205
- Equilíbrio ineficiente, 107
- Escalada irracional, 167
- Escolhas, 20
  - certeza, 20
  - incerteza
    - estratégica, 22
    - probabilística, 22
- Estratégia para aumento de lucro, 28
- Estrategista, caixa de ferramenta, 33
- Eu corto, você escolhe, 177
- F
- Free riders, 135, 137
- I
- Incentivos, 68
  - esquemas, 70
- Indiana Jones e a teoria dos jogos, 63
- Irracionalidade, 88
  - como parte do jogo, 196
  - explicação racional, 90
- J
- JC Penney, 129
- Jogo
  - direita e esquerda, 45
  - divisão do bolo, 177
  - localização do sorveteiro, 173
  - repetitivo, 125
  - sequencial, 53
  - ultimato, 157
- L
- Lapsos de racionalidade, 93
- Lei Cidade Limpa, 114
- Leilão do dólar, 167
- Lógica das decisões, 17
- M
- Matriz de resultados, 102
- Medição individual, 138
- Modelos de decisão, 31
- Modelos simplificados, 33
- N
- Nash, John, 30, 106, 182, 203-217, 227, 229
- Navios queimados, 151
- O
- Olho por olho, dente por dente, 116

## P

- Par ou ímpar, 22
- Paradoxo do chantagista, 163
- Pensamento estratégico, 38
- Pensar por antecipação, 37
- Pense à frente e raciocine para trás, 45, 195
- Pergunta de Garrincha, 24
- Prevedendo os próprios lapsos de racionalidade, 93

## R

- Racionalidade, definição, 87
- Racionalizando a
  - irracionalidade, 85
- Regulador central, 104
- Rinocerontes e free riders, 144
- Roteiro para avaliação de cenários, 61
- Rubinstein, Ariel (opiniões), 231, 235, 239, 240
  - estudos básicos e aplicações, 232
  - interesse pela teoria dos jogos, 231
  - papel da teoria dos jogos em relação a outras disciplinas, 234

## S

- Situações estratégicas, 29

## T

- Taxista e a teoria dos jogos, 77
- Tema unificador, 37
- Teoria dos jogos, 29
  - atalho mental, 33, 35
  - como insight cognitivo, 190
  - definição, 29
  - dez grandes lógicas oriundas, 195
  - dificuldades, 181
  - pensamento estratégico, 38
  - principais lógicas, 193
  - uso, 231
  - utilidade, 235
- Trade-off, 21
- Tragédia dos comuns, 135

## U

- Uma mente brilhante, cena do bar, 205

## V

- Verdadeiros incentivos do outro, 65, 196