

TEORIA DOS JOGOS E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

Faculdade de Direito
Universidade Federal de Minas Gerais

03/02/2022

Reinaldo Diogo Luz*
Elton Pupo Nogueira†
Fabiano Teodoro de Rezende Lara‡

Resumo:

Conflitos surgem em todas as áreas em que há interação entre pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas. O principal meio de solução de conflitos em um Estado Democrático de Direito é a judicialização, mas em busca de celeridade e efetividade do acesso à justiça, o Brasil tem incentivado a utilização de meios alternativos de resolução de conflitos, entre os quais a conciliação e a mediação, que foram inclusive incorporadas como etapa do processo judicial para incentivar a cooperação entre as partes. Todavia, um ambiente de conflito tem, na verdade, uma mistura de cooperação e competição entre partes com interesses interdependentes, o que torna adequada a aplicação da Teoria dos Jogos. O presente trabalho discute a aplicação da Teoria dos Jogos à resolução de conflitos, em âmbito judicial, apresentando os conceitos da Teoria dos Jogos e propondo como devem ser aplicados na análise da conciliação e mediação. O uso da Teoria dos Jogos permite alterar os incentivos envolvidos e viabilizar acordos satisfatórios e rápidos ou evitar a utilização oportunista da mediação, conciliação e do processo judicial como manobra protelatória, contribuindo para um efetivo e célere acesso à justiça.

Palavras-chave:

Teoria dos Jogos. Resolução de conflitos.

Abstract

Conflicts arise in all areas where there is interaction between people, whether individuals or legal persons. Conflict resolution in a democratic state governed by the rule of law happens mainly through judicialization but aiming at a rapid and effective access to justice, Brazil, alongside other countries, has encouraged the use of alternative means of conflict resolution, including conciliation and mediation, which have even been incorporated as a stage of the

* Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (2013), graduado em Engenharia Química pelo Instituto Militar de Engenharia (1997), Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002), Doutor (2017) e Pós-doutorado em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais, com estágio doutoral na Stockholm School of Economics (2014-2015). Auditor Federal de Finanças e Controle. Professor convidado da Pós-graduação em Direito (UFMG). Pesquisador do Grupo de Estudos em Direito Econômico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

† Mestrando em Direito (UFMG). Pós-graduado em Direito dos Contratos e Consumo pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Portugal (2014), e em Direito Civil pela Universidade Estadual Paulista (2000). Juiz do Tribunal de Justiça de Minas Gerais. Professor (Formador) da ENFAM - Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados vinculada ao Superior Tribunal de Justiça em Brasília e da EJEF - Escola Judicial Desembargador Edésio Fernandes vinculada ao TJMG. Pesquisador do Grupo de Estudos em Direito Econômico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

‡ Bacharel (1996), Mestre (2001) e Doutor (2008) em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais e Bacharel em Comunicação Social pela PUC/MG (1996). Professor Associado de Direito Econômico da Faculdade de Direito da UFMG (Graduação, Mestrado e Doutorado) e Professor Visitante da Facoltà di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Trento (2018). Membro do Instituto dos Advogados de Minas Gerais (IAMG). Membro do TJD-MG. Membro da Comissão de Arbitragem da OAB/MG. Advogado. Coordenador do Grupo de Estudos em Direito Econômico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

judicial process to encourage cooperation between the parties. However, conflict actually is a mixture of cooperation and competition between parties with interdependent interests, which makes the application of the Game Theory appropriate. This paper discusses the application of Game Theory to conflict resolution, in the judicial process, presenting the concepts of Game Theory and proposing how they can be used in the analysis of conciliation and mediation. The use of Game Theory allows for a change of the incentives involved and either enables satisfactory and fast agreements or avoids an opportunistic use of mediation, conciliation, and judicial procedure as delaying tactics, thus contributing to effective and rapid access to justice. **Keywords** Game theory. Conflict resolution.

JEL Classifications K

1 INTRODUÇÃO

A questão da resolução de conflitos é essencial para as sociedades modernas. Conflitos surgem em todas as áreas em que há interação entre pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas.

Os custos de transação indicados por Coase em seu artigo mais conhecido, “The Problem of Social Cost” (COASE, 1960), incluem os decorrentes dos custos na resolução de conflitos.

O aumento dos custos de transação pode desestimular os agentes econômicos, por não serem capazes de estimar os riscos envolvidos na atividade econômica. Os custos envolvidos para cumprimento contratual ou execução forçada da transação por meios de solução de conflitos influencia de forma relevante as medidas a serem tomadas durante a negociação.

Esses custos de solução de conflitos nas transações estão relacionados, em grande parte, com a segurança jurídica esperada na resolução dos conflitos e utilização eficiente dos instrumentos de resolução, como meio de otimizar alocação de recursos econômicos, e assim, maximizar as suas utilidades, na busca de níveis mais elevados de bem-estar (COOTER; ULLEN, 2010). Atuação eficiente na resolução de conflitos é útil para diminuir os custos da prática esperada de precaução nas transações.

Em consequência, a realização de uma atividade econômica se torna mais dispendiosa quanto maiores forem os riscos a serem previstos e também quanto maiores os custos de solução de conflitos pela implementação desses riscos.

O principal meio de solução de conflitos em um Estado Democrático de Direito é a judicialização. No Brasil, o direito do acesso à justiça consta da Constituição 1988 que estabeleceu o princípio da inafastabilidade do controle jurisdicional ao estatuir que “a lei não excluirá da apreciação do poder judiciário lesão ou ameaça a direito” (art. 5º, inciso XXXV).

O efetivo acesso à justiça exige a tempestividade da decisão, especialmente em situações conflituosas, a própria Constituição assegura a todos, tanto no âmbito judicial quanto no

administrativo, “a razoável duração do processo e os meios que garantam a celeridade de sua tramitação” (art. 5º, inciso LXXVIII).

Com a ampliação da busca por direitos, o Poder Judiciário tem sido demandado de forma cada vez maior. Assim como em outros países (*e.g.* BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 311), o Brasil tem incentivado a utilização de meios alternativos de resolução de conflitos: conciliação, mediação e arbitragem. Embora esses métodos sejam aplicados extrajudicialmente, os dois primeiros foram, também, inseridos no âmbito judicial, no contexto de um sistema multiportas (SALES; SOUSA, 2018, p. 205).

Assim, o atual Código de Processo Civil (CPC/15),¹ Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015, dá especial relevância à solução consensual de conflitos (art. 3º, § 2º), que deverá ser estimulada por juízes, advogados, defensores públicos e membros do Ministério Público (art. 3º, § 3º), devendo os tribunais criarem “centros judiciários de solução consensual de conflitos” para realizar audiências de conciliação e mediação e para desenvolver programas com o objetivo de “auxiliar, orientar e estimular a autocomposição” (art. 165).

Em linha com essas previsões legais, a literatura, em geral, dá grande relevo aos métodos alternativos de resolução de disputa autocompositivos,² como a mediação e a conciliação, destacando seus pontos positivos, em especial a suposta harmonia na composição de interesses trazida pelo acordo entre as partes,³ resultado de uma cooperação mais idealizada do que real. Além disso, age-se como se o mediador, por mais imparcial que seja, fosse desprovido de interesses (por exemplo, na rapidez da obtenção de um acordo).

Na verdade, sabe-se que em um ambiente de conflito há uma mistura de cooperação e competição (COOTER; RUBINFELD, 1989, p. 1069; SCHELLING, 1980, p. 15) e que as partes têm interesses interdependentes, ou seja, o resultado para um dos lados depende não só da sua decisão como das decisões tomadas pelos demais.

¹ Com relação à conciliação, o Código de Processo Civil de 1973 (Lei nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973) já trazia a sua utilização como uma etapa fundamental do processo de rito sumário (art. 277), e, com a alteração incluída pela Lei nº 8.952/1994, tornou obrigatória a audiência de conciliação no procedimento ordinário de conhecimento. Adicionalmente, deve ser destacado que antes da elaboração e vigência do novo Código de Processo Civil, o país a Resolução nº 125/2010, do Conselho Nacional de Justiça, já representava um destacado instrumento normativo acerca da mediação e da conciliação em âmbito judicial.

² Arbitragem, assim como a disputa judicial, é um método de heterocomposição, porque a decisão é de um terceiro, árbitro ou juiz.

³ É comum a distinção entre meios autocompositivos, nos quais as partes chegam a uma solução para a disputa, e meios heterocompositivos, nos quais a solução é imposta por um terceiro ou por meio de mecanismos baseados em interesses (interest-based), direitos (rights-based) ou poder (power-based) (URY; BRETT; GOLDBERG, 1988).

Em virtude da interdependência de recompensas entre as partes, esta é uma situação adequada para aplicação da Teoria dos Jogos, a qual reconhece que tanto os interesses cooperativos quanto os competitivos podem estar entrelaçados em conflitos.

Além disso, a obtenção de um acordo, cuja ênfase está na celeridade da conclusão do processo, não implica na efetiva resolução dos conflitos e, no caso brasileiro, não garante que alguns dos princípios legais da conciliação e mediação, da independência, da autonomia da vontade e da decisão informada,⁴ estão sendo seguidos.

Isso ocorre porque adota-se um pressuposto de simetria de informação que não parece razoável. Em geral, uma das partes possui um maior conhecimento sobre as circunstâncias e valores envolvidos, podendo, na linguagem da Teoria dos Jogos, elaborar uma crença mais precisa quanto à provável decisão do juiz, caso o litígio prossiga. Também são frequentemente desconsiderados o valor da recompensa no tempo, vieses e atitude frente ao risco.

Também as interações que ocorrem enquanto o conflito se desenvolve na fase judicial, em caso de não realização de acordo, podem utilizar a teoria dos jogos com identificação dos vieses de atuação, de modo que os jogadores possam utilizar ferramentas processuais para modificar as atitudes no tempo.

O presente trabalho discute a aplicação de conceitos de Teoria dos Jogos à resolução de conflitos, em âmbito judicial, especialmente. O objetivo aqui é apresentar de forma precisa os conceitos da Teoria dos Jogos e como esta pode contribuir para a análise e, conseqüentemente, para a efetividade da conciliação, mediação e andamento processual no processo judicial, incluindo a atuação de conciliadores e mediadores, advogados e juízes.⁵

Na próxima seção será apresentada uma conceituação dos processos alternativos de resolução de conflitos, com foco na negociação. As Seções 3 e 4 apresentarão conceitos e terminologia utilizados em Teoria dos Jogos, bem como de que maneira podem ser empregados na análise dos processos de resolução de disputas. A Seção 5 analisa a aplicação da teoria dos jogos quando o conflito passa para o processo judicial e de que modo podem influenciar a duração do processo. A cooperação na fase judicial torna mais eficiente o processo de solução do conflito e permite criação de ambiente jurídico com menos custo e mais segurança jurídica, capaz de atrair negócios e investimentos.

Algumas conclusões são apresentadas ao fim.

⁴ Além desses, o art. 166 do CPC/15 prevê os princípios da imparcialidade, da confidencialidade, da oralidade e da informalidade.

⁵ Em virtude do objetivo do artigo, o trabalho se concentra na conciliação e na mediação, mas os conceitos apresentados podem ser igualmente úteis na condução dos demais processos de resolução de conflitos.

2 ASPECTOS GERAIS DOS PROCESSOS DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

A mediação e a conciliação, assim como outros processos alternativos de resolução de conflitos,⁶ são consideradas opções efetivas à judicialização (HILL, 1998, p. 173).

Essa sua efetividade seria devida a serem mais acessíveis aos interessados, proporcionarem maior proteção ao sigilo e, principalmente, oferecerem maior celeridade e menor custo para que soluções pacificadoras dos conflitos sejam alcançadas (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 7; CAETANO, 2002, p. 104; CINTRA et al., 2009, p. 33).

Embora não exista uma definição inequívoca do que seriam os processos alternativos de resolução de conflitos (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 5), eles podem ser entendidos como processos que visam alcançar alguma forma de “acomodação, que pode não necessariamente refletir a posição jurídica das partes, mas que é uma solução que elas podem aceitar” (COHEN, 2003, p. 2, tradução nossa).

Internacionalmente, não existe uma conceituação precisa do que seriam mediação e conciliação, que são usadas frequentemente para descrever o mesmo processo (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 347). De forma geral, são descritas como processos informais, voluntários e não vinculantes,⁷ em que um terceiro neutro auxilia as partes, que se encontram em um impasse, ajudando-as a chegarem a um acordo mutuamente benéfico (BARCELLAR, 2003, p. 66; BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 347; BRASIL, 2015, p. 35; HILL, 1998, p. 176; NAZARETH, 2006, p. 130; SERPA, 1997, p. 105). Ao contrário da arbitragem, em que o árbitro pode impor uma decisão, o mediador/conciliador apenas ajudaria as partes a decidirem se chegam a um acordo e em que termos (HILL, 1998, p. 176).

No Brasil, em relação à mediação, o art. 1º, da Lei nº 13.140/2015 definiu que:

Parágrafo único. Considera-se mediação a atividade técnica exercida por terceiro imparcial sem poder decisório, que, escolhido ou aceito pelas partes, as auxilia e estimula a identificar ou desenvolver soluções consensuais para a controvérsia.

⁶ Existem conflitos (sem trocadilho) na literatura sobre a adequação da terminologia “alternativos de resolução de conflitos” (o Conselho Nacional de Justiça – CNJ, em uma linha mais atual, adota “Resolução Apropriada de Disputas”, por exemplo), bem como sobre quais processos integrariam essa classificação, com autores excluindo a arbitragem, pela decisão caber a um terceiro, como no processo judicial, e outros entendendo que a negociação também não é tecnicamente parte do grupo, por não haver terceiros envolvidos (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 5), apesar das semelhanças em relação aos princípios que possui com a mediação (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 167). Outro ponto de dissenso na literatura é a própria forma como são chamados. *Técnica, método e processo* são utilizados como se fossem sinônimos por diferentes autores. Todavia, essas discussões extrapolam e, mais importante, não são relevantes para o escopo do presente trabalho, que vai adotar a denominação *processo*. Parece ser a opção mais coerente, uma vez que se trata de alternativas ao *processo judicial*.

⁷ Segundo o CNJ, um processo é vinculante “quando os interessados possuem o ônus de participar dos atos procedimentais – em que a desistência de participação no processo gera uma perda processual e uma potencial perda material” (BRASIL, 2015, p. 35).

Adicionalmente, o Código de Processo Civil, em seu art. 165, distinguiu esses processos autocompositivos da seguinte maneira:

§ 2º O conciliador, que atuará preferencialmente nos casos em que *não houver vínculo anterior entre as partes*, poderá *sugerir soluções* para o litígio, sendo vedada a utilização de qualquer tipo de constrangimento ou intimidação para que as partes conciliem.

§ 3º O mediador, que atuará preferencialmente nos casos em que *houver vínculo anterior entre as partes*, auxiliará aos interessados a compreender as questões e os interesses em conflito, de modo que eles possam, pelo restabelecimento da comunicação, identificar, por si próprios, soluções consensuais que gerem benefícios mútuos.

Destaca-se aqui a autorização para sugestão de soluções para o conflito facultada ao conciliador, mas não ao mediador no Brasil, embora haja quem adote o oposto (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2007, p. 14).

Segundo o CNJ, de forma resumida, a mediação seria usada em conflitos multidimensionais ou complexos e constituiria um procedimento estruturado, enquanto a conciliação seria aplicável, preferencialmente, a conflitos mais simples, ou restritos, a serem resolvidos de forma mais breve, e em que o terceiro pudesse ser mais ativo. Todavia, ambos não exigem a conclusão em acordo (BRASIL, 2015, p. 35–37).

A conciliação seria, então, “um conceito muito mais amplo do que o ‘acordo’ formalizado”, significando “entendimento, recomposição das relações desarmônicas, empoderamento, capacitação, desarme de espírito, ajustamento de interesses” (SENA, 2011, p. 122).

Tanto a mediação quanto a conciliação trazem uma grande preocupação com o lado humano de disputas, com a construção de uma relação harmônica. Busca-se ajudar as partes a “melhor compreender suas posições e a encontrar soluções que se compatibilizam aos seus interesses e necessidades”, alcançar a “efetiva harmonização social” entre elas, “humanizar o processo de resolução de disputas”, “permitir que as partes sintam-se ouvidas” e “uma solução construtiva para o conflito” (BRASIL, 2015, p. 36–37). Em suma, a mudança de “uma cultura de litigiosidade [...] para uma cultura de pacificação”, como afirmado pelo Ministro Ricardo Lewandowski, então presidente do Supremo Tribunal Federal (MACEDO, 2014).

Todavia, como já mencionado, situações de conflito constituem uma combinação de cooperação, sim, mas, também, de competição. Esquecer disso restringe a capacidade de contribuição desses processos para a resolução de conflitos.

Para a aplicação de Teoria dos Jogos é importante entender, então, que todos os processos de resolução de conflitos têm as partes *jogando* entre si, e, eventualmente, de acordo com a situação que se deseja modelar, com o terceiro neutro. Cada qual com objetivos

particulares que não necessariamente são idênticos. Podendo haver ou não coordenação entre eles. O resultado para cada um dos jogadores depende de suas decisões, mas também das decisões dos demais, e dependerão de características dos jogadores e das informações que eles dispõem. Todos esses pressupostos, variáveis e parâmetros afetam as decisões dos jogadores e, em consequência, o resultado que efetivamente obterão.

3 CONCEITOS RELEVANTES DE TEORIA DOS JOGOS PARA RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

A Teoria dos Jogos moderna deriva do trabalho de John von Neumann e Oskar Morgenstern, publicado originalmente em 1944, estendido e generalizado de forma destacada por John F. Nash, Jr., John C. Harsanyi e Reinhard Selten, entre outros, a partir de 1950.

Trata-se de uma forma de estudar o comportamento humano, com base em modelagem matemática, muito utilizada em Economia e em Administração, mas com aplicações potenciais também em outras ciências sociais como a Ciência Política e o Direito.

De forma a evitar equívocos na utilização e interpretação da Teoria dos Jogos, antes de avançar na sua apresentação e, em seguida, na sua aplicação à resolução de conflitos, é importante esclarecer a terminologia adotada em Teoria dos Jogos.

Inicialmente, deve-se ressaltar que o termo *jogo* se refere à totalidade de regras que descrevem a situação a ser modelada, enquanto *movimentos* ou *ações* são as alternativas que podem ser escolhidas (jogadas) por um jogador em um determinado momento. Por fim, *estratégias* são planos de ações considerando os diferentes momentos e circunstâncias do jogo.⁸

Resumidamente, para configuração de uma situação estratégica como um *jogo*, é necessário identificar e relacionar algumas características, os chamados *elementos do jogo*. Estes são os jogadores (os agentes envolvidos na interação estratégica), os movimentos (ou ações) possíveis para cada jogador, dadas as informações disponíveis para o jogador, e as recompensas⁹ associadas a cada movimento, considerados os possíveis movimentos dos demais jogadores (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 46–47).

⁸ Se o jogador só tem um momento de decisão, a estratégia é composta pela escolha de apenas uma ação, o que leva a frequente confusão entre esses termos. O termo *estratégia* também pode ser usado no sentido de “conjunto de princípios que rege as escolhas” do jogador (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 49). As estratégias como conceituadas no texto são chamadas *estratégias puras*. Há, ainda, a possibilidade de adoção do que se denomina *estratégias mistas*, ou seja, a atribuição de probabilidades às diferentes estratégias (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 148).

⁹ A recompensa (muitas vezes chamada pelo termo em inglês, *payoff*) é o resultado recebido pelo jogador ao final do jogo. Pode ser apresentada em valor monetário ou como uma medida de utilidade para o jogador. A utilização da noção de utilidade traz dificuldades teóricas e práticas bem conhecidas na literatura (e.g. VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 8), mas que não serão abordadas aqui, sendo suficiente para o presente trabalho entender que os valores atribuídos às recompensas, sejam monetários, sejam de utilidade, tem como objetivo

Um pressuposto essencial para a Teoria dos Jogos é a questão da *racionalidade*. Um agente é *racional* se sua escolha será sempre no sentido de maximizar sua utilidade, de acordo com suas preferências (*e.g.* VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 8–9). As considerações a seguir se baseiam em agentes racionais, como adotado por ampla literatura, mas a questão da racionalidade será novamente trazida ao fim da seção, especialmente para enfrentar o questionamento quanto aos desvios em relação a esse pressuposto.

De posse dos conceitos básicos, pode-se, então, avançar na tipologia dos jogos.

Em sua obra seminal, “Theory of Games and Economic Behaviour”, lançada originalmente em 1944, von Neumann e Morgenstern apresentaram a distinção entre *jogos de soma zero* e *jogos de soma não zero*. Nos primeiros, o ganho de um jogador implica na perda equivalente do outro. Já em jogos com soma diferente de zero, os jogadores podem ganhar simultaneamente, em diferentes proporções (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 46–47). Esses tipos de jogos são, frequentemente, referenciados aos termos *ganha-perde* e *ganha-ganha*, respectivamente.

O fato de se ter uma situação em que todos os jogadores podem obter ganho simultaneamente não implica na existência de coordenação entre eles, mas apenas que ocorrendo a coordenação, os agentes poderão ter ganhos maiores. E por que a coordenação não ocorre sempre, dado que seria positiva para os agentes? Como aponta Wright (2000, p. 25), jogos de soma não zero apresentam dois grandes obstáculos à cooperação: o primeiro seria a possibilidade de “trapaça, ou parasitismo”, conhecido em Economia como *free riding*, que faz com que um agente aproveite os benefícios de uma medida sem contribuir para sua realização; e o segundo é o fato de que dentro de todo jogo de soma não zero existe uma “dimensão” de soma zero, ou seja, os agentes têm que decidir como distribuem os ganhos adicionais da cooperação e, nesse caso, trata-se de um jogo de soma zero.

Aqui é interessante desfazer um erro comum que associa a classificação entre *jogos de soma zero* e *jogos de soma não zero* àquela que divide os jogos em *cooperativos* e *não cooperativos*.¹⁰ Jogos cooperativos não correspondem a jogos de soma não zero e jogos não

ordenar as preferências individuais de cada agente, não devendo ser usadas para comparar preferências de diferentes jogadores (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1953, p. 16), embora haja autores que considerem essa possibilidade (*e.g.* BINMORE, 2015, p. 10).

¹⁰ Apesar de Nash (1953, p. 128) ter usado o termo *cooperativo* para descrever a situação em que os jogadores têm interesses que não são “nem completamente opostos, nem completamente coincidentes”, Schelling (1980, p. 89) aponta a dificuldade gerada com essa nomenclatura. Para este autor, enquanto o jogo de soma zero retrata corretamente uma situação de conflito puro, não há uma denominação específica para os cenários em que há cooperação plena (onde os interesses estão perfeitamente alinhados) e para aqueles em que há uma mistura de competição e cooperação, sugerindo a adoção dos termos *jogos de barganha* ou *de motivação mista*, para os primeiros, e *jogos de cooperação*, para os últimos.

cooperativos não têm identidade com jogos de soma não zero.¹¹ Jogos cooperativos envolvem situações em que há possibilidade de comunicação e formação de coalizões, com escolha conjunta da estratégia pelos jogadores, devido à existência de um mecanismo que garanta essa cooperação (NASH, 1951, p. 295; RAPOPORT, 1974, p. 4; ROSS, 2019),¹² como um contrato entre as partes. Jogos não cooperativos, por outro lado, são conceituados como cenários em que é impossível que os jogadores colaborem ou se comuniquem, de forma que cada jogador decide de forma independente (NASH, 1951, p. 286). Como já mencionado, independente do jogo, poderá haver cooperação, mas ela deve ser auto impositiva (ROSS, 2019), isto é, baseada em ameaças ou promessas críveis, conceitos que serão apresentados adiante, ou desenvolvida em virtude da experiência/reputação, em uma espécie de jogos dinâmicos denominada de *jogo repetido* (um mesmo jogo base jogado múltiplas – ou infinitas – vezes).¹³

Enquanto jogos não cooperativos visam a identificar estratégias ótimas para cada jogador, usando os conceitos de dominância e o famoso equilíbrio de Nash,¹⁴ jogos cooperativos, que podem ser entendidos como jogos entre coalizões de jogadores, tentam identificar como os jogadores se articulam em coalizões e como os membros das coalizões formadas dividem entre si as recompensas obtidas com a atuação conjunta (RAPOPORT, 1974, p. 5), por meio de uma variedade de conceitos de solução (núcleo, nucléolo, conjunto-solução de von Neumann-Morgenstern e valor de Shapley), o que traz, em si, um problema de escolha e exige que se examine os fundamentos da técnica adotada para verificar se ela é adequada à situação (MASCHLER, 2000, p. 4).

Os conceitos de *cooperativo* e *não cooperativo* e de *jogos de soma zero* e *jogos de soma não zero* causam, de fato, certa confusão no Brasil, o que faz alguns autores associarem a ideia de cooperação como tendo iniciado com Nash, ignorando as contribuições de von Neumann e

¹¹ Obviamente, por impossibilidade lógica, não existem jogos cooperativos de soma zero *com dois jogadores*.

¹² Evitando, com isso, o *hold-up*, ou seja, a possibilidade de um dos agentes aguardar que outro realize sua parte do acordo, por exemplo renunciar a um direito, e não cumprir a parte que lhe cabia, obtendo maiores recompensas. A preocupação com o *hold-up* dificultaria, é claro, a formação de coalizões e acordos.

¹³ V. Axelrod (1984).

¹⁴ Por dominância entende-se a identificação, caso exista, de uma estratégia de um jogador que sempre resulte em recompensas superiores para ele, i.e., uma estratégia que *domina* as demais, seja *estrita* (se a recompensa obtida com essa estratégia for maior que as recompensas proporcionadas por *todas* as demais estratégias) ou seja *fracamente* (se houver pelo menos uma outra estratégia que dê a mesma recompensa), independente das estratégias escolhidas pelos demais jogadores. A identificação das estratégias dominantes para cada jogador é feita por um processo de eliminação iterativa de estratégias estritamente dominadas. Caso existam estratégias dominantes para cada jogador, essa combinação de estratégias é um *equilíbrio em estratégias dominantes*. Já o equilíbrio de Nash consiste na combinação de estratégias em que a estratégia de cada jogador é a melhor resposta às estratégias dos demais, ou seja, nenhum jogador consegue aumentar sua recompensa modificando unilateralmente sua escolha (MYERSON, 1991, p. 93). Um jogo pode ter um equilíbrio de Nash, vários ou mesmo nenhum – salvo em estratégias mistas (v. supra, nota 8), quando sempre haverá pelo menos um equilíbrio de Nash.

Morgenstern em seu trabalho pioneiro para o estudo dos jogos de soma não zero e de coalizão,¹⁵ e resulta na utilização de conceitos e soluções da Teoria dos Jogos Não-cooperativos a jogos que são tidos como “cooperativos” (e.g. ALMEIDA, 2003; ANDRADE, 2014). Todavia, felizmente, essa imprecisão conceitual-terminológica não tem maiores consequências, desde que não atrapalhe a identificação das características relevantes a serem incorporadas no desenvolvimento do modelo. A razão para isso é que Nash demonstrou que soluções para jogos cooperativos podem ser obtidas reduzindo-os a jogos não-cooperativos equivalentes (NASH, 1951, p. 295, 1953, p. 129), o que foi ratificado e estendido sob diferentes pressupostos em trabalhos posteriores (e.g. BINMORE; RUBINSTEIN; WOLINSKY, 1986; MUTHOO, 1990; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994; RUBINSTEIN; SAFRA; THOMSON, 1992).

Essa questão é particularmente importante no contexto do *problema da barganha*, i.e. uma “situação [que] envolve dois indivíduos que têm a oportunidade de colaborar para benefício mútuo em mais de uma forma” (NASH, 1950, p. 155),¹⁶ que representa adequadamente o cenário enfrentado nas diversas formas de resolução de disputas.

Como aponta Myerson (1991, p. 370, tradução nossa), a equivalência de abordagens identificada por Nash significa que:

[A]s ações cooperativas são resultado de algum processo de negociação entre os jogadores “cooperando”, e neste processo de negociação espera-se que cada jogador se comporte de acordo com alguma estratégia de negociação que satisfaça o mesmo critério pessoal de maximização de utilidades como em qualquer outra situação de jogo. Ou seja, em qualquer situação real, se olharmos com cuidado para o que as pessoas podem fazer para chegar a um acordo sobre uma estratégia cooperativa conjunta, em princípio devemos ser capazes de modelá-lo como um jogo de forma extensiva (ou estratégica ou bayesiana) e, em seguida, prever o resultado analisando o conjunto de equilíbrios deste jogo.

Todavia, o autor reflete que a construção de um modelo que descreva de forma detalhada como os agentes podem se comportar em uma situação de barganha pode levar a um jogo com múltiplos equilíbrios (v. supra, nota 14), o que significa a impossibilidade de se identificar uma única solução cooperativa (MYERSON, 1991, p. 371).

A resposta para o problema de múltiplos equilíbrios de Nash foi trazida com o conceito de *ponto focal*, desenvolvido por Thomas C. Schelling, em 1960. Um ponto focal é um equilíbrio de Nash de um jogo que traz alguma característica proeminente, notável e única, que

¹⁵ A partir do Capítulo 9 do livro “Theory of Games and Economic Behaviour”, John von Neumann e Oskar Morgenstern trabalham com o relaxamento do pressuposto de soma não zero, tratam de jogos de coalizões e oferecem uma solução geral para jogos de soma não zero.

¹⁶ Rubinstein (1982, p. 97) define o problema de barganha como uma situação em que “[d]ois indivíduos têm diante deles vários possíveis acordos contratuais. Ambos têm interesses em chegar a um acordo, mas seus interesses não são totalmente idênticos. Qual “será” o contrato acordado, assumindo que ambas as partes se comportem racionalmente?”.

permite a coordenação dos jogadores, que convergirão para o referido equilíbrio, e é dependente de tempo, lugar e de quem são os jogadores envolvidos (SCHELLING, 1980, p. 57–58).¹⁷ A noção de ponto focal permite, assim, a coordenação em cenários de interesses comuns (coordenação tácita) e nos de interesses divergentes, independente da possibilidade ou não de comunicação entre os jogadores (barganha tácita ou barganha explícita, respectivamente) (SCHELLING, 1980, p. 54 et seq.), sendo, portanto, bastante útil na condução de processos de solução de conflitos.

Esclarecida a questão da cooperação e as decorrências dela, com enorme efeito prático para o presente trabalho, pode-se retomar a descrição de outros conceitos relevantes para a aplicação de Teoria dos Jogos à solução de conflitos.

Um importante critério de classificação distingue os jogos em *simultâneos* ou *sequenciais*. Em jogos *simultâneos*, ou *estáticos*, cada jogador toma sua decisão em um único momento. Apesar da indicação de simultaneidade temporal, o que é relevante é que cada jogador escolha seus movimentos sem ter conhecimento da escolha dos demais (OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 3), mesmo que em instantes diferentes. São geralmente representados em sua forma normal ou estratégica, ou seja, em uma matriz que indica as recompensas de acordo com a combinação de estratégias dos jogadores.

Já jogos *sequenciais*, *dinâmicos* ou *extensivos*, descrevem a sequência de decisões a serem tomadas pelos jogadores, o que permite a representação de situações que se desenvolvem em sucessivas etapas, permitindo que os jogadores reconsiderem sua estratégia a partir do desenrolar do jogo (OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 87). Aparecem, em geral, na chamada forma extensiva, i.e., como uma árvore de decisão.

Ao considerar interações sequenciais, os jogos dinâmicos permitem a análise das denominadas *ameaças e promessas críveis*. Ameaças e promessas são consideradas *críveis* se puder se comprometer a levá-las a cabo (NASH, 1953, p. 130; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 87). Para isso, cumprir a ameaça ou promessa deve ser, de fato, do interesse do jogador que as fizer. Se em uma determinada situação, cumprir a ameaça ou promessa feita faz com que

¹⁷ O autor dá, entre outros, um exemplo de um casal que se separa em uma loja em terem acertado onde deveriam se encontrar se isso acontecesse. Cada um deles tenderia a pensar qual seria o local lógico para se reencontrarem. Lógico o suficiente para que o outro também pensasse o mesmo (SCHELLING, 1980, p. 54). Como o autor aponta, identificar uma resposta tal que seja reconhecida mutuamente como a chave para o problema “pode depender mais da imaginação do que da lógica, pode depender de analogia, precedente, arranjo acidental, simetria, configuração estética ou geométrica, raciocínio casuístico e quem são as partes e o que sabem umas sobre as outras” (SCHELLING, 1980, p. 57).

o jogador tem uma recompensa inferior, elas são consideradas *não-críveis*, e deve-se desconsiderar sua possibilidade de ocorrência.¹⁸

Relacionada à caracterização como simultâneo ou sequencial, está uma das questões mais relevantes em Teoria dos Jogos, que se refere à informação disponível aos jogadores no momento em que decidem cada uma de suas ações.

Duas classificações lidam com esta questão, a que separa os jogos em de *informação perfeita e informação imperfeita*, e a que os divide em de *informação completa e incompleta*, sendo importante conceituar ambas corretamente.

Em um *jogo de informação perfeita*, todo o jogador ao tomar sua decisão conhece a *história* do jogo, isto é, os movimentos anteriores que foram realizados pelos outros jogadores (e por ele mesmo, obviamente). Se algum jogador, em um momento do jogo, tiver que decidir sem saber o que aconteceu antes de seu movimento, ou tendo esquecido de como jogou anteriormente, a situação é descrita como um *jogo de informação imperfeita* (HARSANYI, 1967, p. 163; OSBORNE, RUBINSTEIN, 1998, p. 197).

Já em um jogo de informação completa, todos os jogadores conhecem a estrutura do jogo, as *regras*, ou seja, seus elementos: quais as ações possíveis para cada jogador, as recompensas decorrentes de cada uma e, com isso, suas preferências (HARSANYI, 1967, p. 163; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 197). Adicionalmente, os jogadores sabem que os outros sabem, o que significa que em um jogo de informação completa os elementos do jogo são de *conhecimento comum*. Em uma formulação não matemática “[d]uas pessoas, 1 e 2, dizem ter conhecimento comum de um evento E se ambos sabem disso, 1 sabe que 2 sabe disso, 2 sabe que 1 sabe disso, 1 sabe que 2 sabe que 1 sabe disso, e assim por diante” (AUMANN, 1976, p. 1236).¹⁹

Quando em uma situação de interação estratégica os agentes não têm pleno conhecimento do que ocorreu até aquele momento, ou não sabem exatamente com quem estão jogando, tem-se uma situação de incerteza. Caso isso atinja somente uma, ou algumas, das partes, haverá uma *assimetria de informação* entre os jogadores. Esta assimetria de informação pode ser explorada por um jogador em detrimento de outros, dificultando a cooperação.

¹⁸ Para tanto, o jogo deve ser resolvido por meio do conceito de equilíbrio de Nash perfeito em subjogos, que permitirá eliminar, por meio do método conhecido como *indução reversa*, eventuais equilíbrios de Nash baseados em promessas ou ameaças não-críveis (OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 97–99).

¹⁹ *Conhecimento comum* é considerado um dos pressupostos básicos em Teoria dos Jogos (RENY, 1988, p. 363; RUBINSTEIN, 1989, p. 385). Embora sua imprescindibilidade seja questionável em relação à racionalidade dos jogadores (AUMANN; BRANDENBURGER, 1995, p. 1161–1162), tem grande importância para a obtenção de cooperação em interações estratégicas (MORRIS; SHIN, 1997, p. 171; RUBINSTEIN, 1989, p. 385).

Harsanyi (1967, p. 159) propôs uma forma de lidar com essas situações em que pelo menos um jogador tem incerteza sobre “parâmetros importantes da situação do jogo, como as recompensas e as estratégias disponíveis para outros jogadores, ou sobre as informações que outros jogadores têm sobre o jogo”. A chamada transformação de Harsanyi torna um jogo de informação incompleta em um de informação completa, porém imperfeita, considerando que o jogador é capaz de formular uma distribuição de probabilidades subjetivas (ou, crenças) sobre as alternativas possíveis para o parâmetro desconhecido (de uma forma simplificada, o jogador não sabe com quem *está* jogando, mas sabe com quem *poderia* estar jogando, elaborando sua estratégia de acordo com os diferentes tipos e suas probabilidades). Essa solução possibilita, assim, a análise de situações em que a informação é assimétrica, e recebe o nome de *equilíbrio bayesiano*.²⁰

Como reconhece Rubinstein (1985, p. 1152), em jogos de informação incompleta, surgem “novos elementos”, a possibilidade de um jogador deduzir o tipo do outro jogador a partir dos movimentos deste no jogo ou de tentar enganar o outro jogador quanto ao seu próprio tipo, o que permite à incorporação aos modelos de conceitos como *reputação* (credibilidade de promessas e ameaças de um jogador em função de seus movimentos anteriores), *signalização* (um jogador indicar ao outro o seu tipo) e *autosseleção* (decisão de um jogador depender de uma característica ou crença própria). Tais elementos possibilitam uma modelagem mais realista das situações de interação estratégica.

Ainda em relação aos tipos de jogadores envolvidos em um jogo, pode ser fundamental identificar o nível de impaciência e o comportamento frente ao risco de cada um deles

A impaciência se refere ao valor que cada um deles atribui ao tempo. A princípio, os jogadores teriam interesse de antecipar suas recompensas (KOOPMANS, 1960, p. 287). Em um jogo de barganha, por exemplo, todos teriam interesse em alcançar o acordo o mais rapidamente possível, ou seja, em outras palavras, a utilidade do acordo seria decrescente com o tempo para cada um dos jogadores. Todavia, a impaciência pode ser assimétrica, de forma que a utilidade diminuiria a taxas diferentes para cada jogador (LEHRER; PAUZNER, 1999, p. 394; RUBINSTEIN, 1985, p. 1153), ou mesmo um jogador ter utilidade crescente com o tempo. Nesse sentido, parece razoável esperar que o jogador mais impaciente para firmar um acordo fará concessões mais cedo, ou maiores, levando a um resultado inferior no equilíbrio (DIXIT; NALEBUFF, 1991, p. 300; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994, p. 126). A

²⁰ Em virtude da construção da distribuição de probabilidades subjetivas, ou atualização das crenças individuais, do jogador ser feita com base no *Teorema de Bayes*, que permite a atualização da probabilidade de um evento por meio da probabilidade de outro evento (probabilidades condicionais).

representação da paciência se dá pela aplicação de um fator de desconto, que ajustará os valores de recompensa em relação ao tempo decorrido para sua obtenção.

O comportamento frente ao risco indica como um agente ordena suas preferências de frente à incerteza quanto à recompensa. Em linhas gerais, um jogador neutro em relação ao risco é indiferente entre receber como recompensa um valor certo ou um valor esperado (resultado da ponderação de alternativas de recompensas por suas respectivas probabilidades de ocorrência, ou seja, o resultado de uma loteria), enquanto um jogador avesso ao risco prefere a recompensa certa à loteria, e um propenso ao risco, o inverso (STEFÁNSSON; BRADLEY, 2019, p. 77–78).²¹

Particularmente em jogos de barganha, diversos trabalhos apontaram que o aumento da aversão ao risco de um jogador reduz sua recompensa, ou seja, jogadores propensos ao risco teriam vantagem no jogo (BINMORE, 2007; MUTHOO, 1999; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994; ROTH, 1985, 1989). A ideia é bastante intuitiva. Jogadores avessos ao risco tenderão a preferir o resultado certo do acordo ao resultado incerto que advirá em caso de desacordo.²²

Por fim, resta tratar da questão da racionalidade. Como observado anteriormente, grande parte da literatura em Teoria dos Jogos adota o pressuposto de que os agentes são racionais, ou seja, desejam maximizar sua utilidade esperada, de acordo com suas preferências.

Um primeiro ponto é sintetizado no âmbito da *racionalidade limitada*²³ que designa que uma escolha racional “leva em conta às limitações cognitivas do tomador de decisão – limitações tanto do conhecimento quanto da capacidade computacional”(SIMON, 1987, p. 266, tradução nossa).

Essa abordagem sugere a “correção” dos modelos pela simplificação das funções de recompensa, adotando valores discretos para o que seria representado de forma contínua, por corrigir problemas de incompletude da ordenação de recompensas e pela incorporação da obtenção de informações, considerando seu custo e, portanto, por quanto tempo o agente pode

²¹ Embora essa forma de representar as atitudes frente a risco, com base na utilidade esperada de von Neumann-Morgenstern, seja a mais utilizada tanto na Teoria Econômica quanto em Teoria da Decisão, há outros tratamentos possíveis (STEFÁNSSON; BRADLEY, 2019, p. 78). Essa discussão extrapola o escopo do presente trabalho, bastando aqui apontar que a escolha da abordagem dependerá das características dos agentes envolvidos.

²² Todavia, alguns autores identificaram que essa conclusão se baseia em condições restritivas, relacionadas ao tratamento linear dado à utilidade (KOHLSCHEEN; O'CONNELL, 2008, p. 3) e à ausência de risco efetivo na definição da recompensa (i.e. resultados não representados por loterias) (ROTH; ROTHBLUM, 1982, p. 639; VOLIJ; WINTER, 2002, p. 120), concluindo que o efeito poderia ser contrário, maior aversão ao risco traria maior recompensa ao jogador, ou mesmo nulo.

²³ Esse termo aparece pela primeira vez em Simon (1957, p. 198, tradução nossa): “A abordagem alternativa empregada nesses artigos baseia-se no que chamarei de princípio da racionalidade limitada: A capacidade da mente humana para formular e resolver problemas complexos é muito pequena em comparação com o tamanho dos problemas cuja solução é necessária para um comportamento objetivamente racional no mundo real — ou mesmo para uma aproximação razoável a tal racionalidade objetiva”.

se dedicar a coletar (SIMON, 1955, p. 104 et seq.). São alternativas, também, o desenvolvimento de uma teoria dos jogos verdadeiramente dinâmica (em que os jogadores não têm capacidade de prever o desenrolar do jogo todo – o que torna um jogo sequencial similar a um simultâneo), a utilização do conceito de racionalidade de regra em oposição à racionalidade de ação, i.e., ao invés de maximizar conscientemente em cada situação de decisão, os jogadores usam regras “gerais”, e a incorporação de perturbações (*trembling hand*) ou de um tipo de jogador “irracional”, entre outras (AUMANN, 1997, p. 6 et seq.), bem como de incluir a possibilidade de erros, com uma probabilidade pequena de ocorrência, tornando a questão um caso de “racionalidade incompleta” (SELTEN, 1975, p. 34–35). A ideia de erros como causa da irracionalidade tem como consequência a possibilidade de aprendizado em caso de jogos repetidos (BRAGA; STARMER, 2005, p. 56), que aproximaria o resultado após algumas rodadas do esperado de acordo com a teoria tradicional (CAMERER, 1997, p. 186).

Outro grupo de críticas relacionado à racionalidade limitada aborda a questão da construção das preferências. Embora não comportem restrição, sendo possível incorporar altruísmo ou egoísmo, as preferências devem atender algumas condições ou propriedades, de forma a viabilizar sua descrição por funções de utilidade (BICCHIERI, 2004, p. 183). Preferências devem ser completas (entre duas alternativas, A e B, A é preferível a B ou B é preferível a A, i.e. o agente sempre consegue decidir), antissimétricas (quando se tiver A é preferível a B ou B é preferível a A, o agente será indiferente entre as alternativas), reflexivas (qualquer alternativa é tão boa quanto ela mesma) e transitivas (se A é preferível a B, e B é preferível a C, então A é preferível a C) (BICCHIERI, 2004, p. 184).

Essas limitações possuem fundamentos tanto neurofisiológicos, que restringem a capacidade de acumular e processar informações, como de linguagem, e impedem que os indivíduos consigam armazenar e processar toda a informação necessária para a melhor tomada de decisão.

Diversos estudos têm mostrado, contudo, que preferências não são estáveis em relação a essas propriedades, mas se alteram dependendo do contexto (*e.g.* FREDERICK; LOEWENSTEIN; O'DONOGHUE, 2002; SLOVIC, 1995; TVERSKY; THALER, 1990). Conforme apontam Tversky e Thaler (1990, p. 210, tradução nossa):

As pessoas não possuem um conjunto de preferências pré-definidas para cada contingência. Em vez disso, as preferências são construídas no processo de fazer uma escolha ou julgamento. Em segundo lugar, o contexto e os procedimentos envolvidos na realização de escolhas ou julgamentos influenciam as preferências implícitas pelas respostas provocadas. Em termos práticos, isso implica que o comportamento provavelmente varia entre situações que os economistas consideram idênticas.

Na verdade, a teoria da escolha racional, originalmente formalizada por Savage (1954), sofre críticas por adotar como pressuposto a *invariância* de preferências, seja na forma de *invariância pela descrição*, segundo a qual a forma como a informação é apresentada ao agente não deve alterar sua decisão, ou seja, “variações de forma que não afetem os resultados não deveriam afetar a escolha” (TVERSKY; KAHNEMAN, 1986, p. 253), seja na de *invariância pelo procedimento*, que estabelece que métodos diversos de ordenação de preferências não devem alterar a decisão (SHAFIR, 1993, p. 553).

Desvios em relação à invariância podem ser explicados em função do *enquadramento*, que pode ser definido como “a concepção do tomador de decisão dos atos, desfechos e contingências associados a uma escolha particular [e que...] é controlado em parte pela formulação do problema e em parte pelas normas, hábitos e características pessoais do tomador de decisão” (TVERSKY; KAHNEMAN, 1981, p. 453, tradução nossa).

Em relação ao comportamento frente ao risco, por exemplo, Bernoulli, em 1783, já havia apontado como pessoas diferentes poderiam ter comportamentos diferentes em relação a chance de ganhos ou perdas idênticos: um homem rico poderia decidir realizar uma aposta que um mais pobre preferiria não fazer, mesmo o ganho esperado sendo o mesmo para ambos (BERNOULLI, 1954, p. 24). Todavia, Kahneman e Tversky (1979, p. 268–269, tradução nossa) mostraram que um mesmo agente poderia apresentar comportamentos frente ao risco diferentes:

No domínio positivo, o efeito de certeza contribui para uma preferência avessa ao risco por um ganho certo sobre um ganho maior que é meramente provável. No domínio negativo, o mesmo efeito leva a um risco de buscar preferência por uma perda que é meramente provável sobre uma perda menor que é certa. O mesmo princípio psicológico - o sobrepeso da certeza favorece a aversão ao risco no domínio de ganhos e busca de risco no domínio das perdas.

Sob o *efeito certeza*, os agentes se tornam avessos ao risco se uma alternativa proporciona ganhos certos e propensos ao risco se há uma opção com perdas certas. Particularmente, perdas têm peso maior do que ganhos para tomada de decisão (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 279). Essa *aversão à perda* significa que o agente tem postura diferente em relação ao risco de ganhar ou perder o mesmo valor, i.e., a possibilidade de ganho não compensa o sofrimento com a possível perda (TVERSKY; KAHNEMAN, 1986, p. 258).

Outro desvio que pode levar a inconsistências na ordenação de preferências pelos agentes é identificado como *efeito isolamento* e ocorre quando os indivíduos simplificam alternativas que têm, desconsiderando componentes comuns e focando no que as diferencia. Todavia, como alternativas podem ser decompostas de mais de uma maneira, decomposições diferentes podem levar a diferentes preferências (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 271).

Além dos desvios em relação à racionalidade descritos acima, o enquadramento está associado com outros vieses que impactam os processos de tomada de decisão, como o efeito dotação (*endowment effect*), que faz com que as pessoas tendam a exigir mais por uma coisa do que estariam dispostas a pagar por ela (THALER, 1980, p. 44), o efeito custo afundado (*sunk-cost effect*), a tendência de continuar um empreendimento porque nele se investiu tempo, dinheiro e esforço anteriormente (ARKE; BLUMER, 1985, p. 124), e o viés do *status quo*, a tendência dos indivíduos de optar por nada fazer ou por manter a situação corrente (SAMUELSON; ZECKHAUSER, 1988, p. 8), mesmo frente a mudanças que poderiam lhe trazer ganhos.²⁴

Para lidar com esses problemas, Kahneman e Tversky propuseram uma forma diferente de lidar com tomada decisão sob incerteza. Sua teoria das perspectivas, ou prospectos, é composta por duas etapas: *enquadramento e edição*, em que é feita uma análise preliminar das possíveis escolhas (*perspectivas*), enquadrando as ações efetivas, contingências e resultados, e *avaliação*, em que ocorre a escolha da perspectiva que proporciona a maior recompensa ao tomador de decisão (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 274–275; TVERSKY; KAHNEMAN, 1986, p. 257). Esse método substitui as probabilidades por pesos de decisão, que são inferidos a partir de escolhas entre perspectivas, mas que “não devem ser interpretados como medidas de grau ou crença” (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 280, tradução nossa). Como enquadramento e edição dependem do contexto, as mesmas alternativas podem ter ordem de preferência diferentes de acordo com a situação.

Assim, embora o pressuposto da racionalidade possa não ser sempre adequado às análises,²⁵ os chamados “desvios” da racionalidade podem ser incorporados aos modelos formais, em uma *Teoria dos Jogos Comportamental* (CAMERER, 1997, p. 185), aprimorando-se os métodos de identificação das preferências (BRAGA; STARMER, 2005, p. 56; INFANTE; LECOUTEUX; SUGDEN, 2016, p. 22).

Como afirma Lecouteux (2013, p. 47, tradução nossa), “não há razão para opor economia comportamental e neoclássica: tendo em vista que a primeira estuda preferências, e

²⁴ Não se pretende exaurir a questão aqui, mas deve-se ressaltar que existem outros vieses que influenciam a tomada de decisão em uma situação de resolução de conflito, como o de otimismo, de atribuição, de impacto etc. (KO, 2009).

²⁵ Com a ressalva de que descobertas da economia experimental e de trabalhos de campo, da psicologia evolutiva e da neurociência têm mostrado que “os indivíduos – no agregado – são potencialmente e realmente muito mais racionais do que os economistas comportamentais relatam de seus laboratórios” (FOKA-KAVALIERAKI; HATZIS, 2011, p. 38), o que reforça o valor da aplicação da Teoria dos Jogos mesmo em sua versão clássica, baseada na racionalidade dos agentes.

a última a interação dos indivíduos uma vez que suas preferências são dadas, elas são abordagens complementares e não substitutas em uma análise econômica”.

4 UTILIZAÇÃO DE TEORIA DOS JOGOS NA ANÁLISE DE PROCESSOS DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

A partir do que foi apresentado na seção anterior, é interessante estruturar uma sistemática para a modelagem de jogos que permita integrar os conceitos tradicionais e comportamentais de uma forma prática e coerente.

Adaptando o que propõe Camerer (1997, p. 167–168), uma abordagem em três etapas é indicada. A primeira consiste na utilização da Teoria dos Jogos tradicional para desenvolver um modelo capaz de representar a situação de interesse em termos dos seus principais pontos. Devem ser considerados a seguir possíveis fatores comportamentais que levariam o modelo a não oferecer previsões adequadas e, finalmente, incorporar esses fatores ao modelo.

A seguir serão apresentados e discutidos os pontos que devem ser considerados na elaboração de modelos de Teoria dos Jogos úteis para a representação de processos de resolução de conflitos (conciliação ou mediação), ou PRC.

Um jogo que representa um PRC, envolve pelo menos duas partes que têm que discutir os termos de um acordo que considerem justo e adequado para solucionar a disputa em que estão envolvidos. A abordagem que se sugere aqui é a da modelagem de um jogo de barganha não cooperativo.

Um PRC possui características dos jogos de barganha (rivalidade, comunicação, “side-payments”, ou compensações paralelas, interdependência e incerteza), de forma que pode ser entendido como um jogo em que a solução cooperativa corresponde a um acordo e a não cooperativa corresponde a deixar a decisão para o Poder Judiciário (COOTER; RUBINFELD, 1989, p. 1069). Estariam presentes, assim, os “três ingredientes básicos” do jogo de barganha, segundo Durlauf e Blume (2010, p. 256, tradução nossa):

- (a) o status quo, ou o ponto de discordância, ou seja, o arranjo que deverá prevalecer se um acordo não for alcançado; (b) A presença de ganhos mútuos da cooperação; e (c) a multiplicidade de possíveis arranjos cooperativos, que dividem o excedente resultante de diferentes formas.

O ponto de discordância, ou desacordo (*breakdown*), representa o que acontece quando as partes não conseguem chegar a um consenso. Uma das formas de lidar com essa situação foi proposta por Nash (1953, p. 130–131) e consistiria em modelar a existência de uma “ameaça” de cada jogador ao outro. Caso não houvesse acordo, os jogadores implementariam suas ameaças (que, como apontado anteriormente, têm que ser críveis). No caso de um PRC não

faria sentido falar em ameaça. Não realizado um acordo, o processo evolui para a etapa judicial. Os modelos devem contemplar a possibilidade de *breakdown* a qualquer momento, uma vez que essa é a realidade de um PRC.

A questão de a cooperação ser mutuamente benéfica advém do fato de que o *breakdown* é, a priori pelo menos, indesejado porque implica em uma solução subótima para os jogadores. Isso pode não ser verdade se um dos jogadores usa o PCR como manobra protelatória, por exemplo. O resultado em caso de desacordo é o que advirá do processo judicial. Assim, é contra esse resultado que os jogadores compararão as opções de acordo. Um acerto em um PRC só será possível se as partes entenderem que a recompensa desse acerto supera o provável resultado do processo judicial (BLAKE; BROWNE; SIME, 2016, p. 7).

Alguns autores têm apontado que mediação e conciliação seriam jogos cooperativos, pois as partes optariam por cooperar e poderiam abandonar o processo a qualquer momento sem qualquer penalização (*e.g.* ALMEIDA, 2003). Como já explicado, não é isso que torna o jogo cooperativo, mas a existência de mecanismo que vincule as partes à solução cooperativa, o que não existe nos PRC. Ignorar isso pode levar a condução errada do PRC. Na mediação ou conciliação como etapa do processo judicial, a vinculação ao acordo surge quando este é reduzido a termo e homologado por sentença, nos termos do art. 334, § 11, do CPC, ou seja, ao fim do processo.²⁶

Por fim, a existência de múltiplos arranjos cooperativos pode complicar a solução dos jogos, especialmente pela via cooperativa, com seus diferentes conceitos de solução (MASCHLER, 2000, p. 3).²⁷ Parece mais adequado aproveitar a equivalência entre a abordagem cooperativa e a não cooperativa e utilizar esta última. Caso ainda assim persistam múltiplos equilíbrios, deve-se buscar uma solução de convergência com base no conceito de *ponto focal* apresentado anteriormente. Uma forma da mediação induzir a cooperação é através do incentivo à comunicação entre os jogadores, ajudando-os a coordenar expectativas acerca do ponto focal que traduz maiores ganhos para todos ou pelo menos para alguns deles. Essa ajuda deve se basear em critérios e princípios que tratem os jogadores com isonomia e sejam baseados na em aspectos estruturais do jogo que sejam relevantes para a tomada de decisão (MYERSON, 1991, p. 372).

²⁶ No caso da mediação, o parágrafo único, do art. 20, da Lei nº 13.140/2015 estabelece que “o termo final de mediação, na hipótese de celebração de acordo, constitui título executivo extrajudicial e, quando homologado judicialmente, título executivo judicial”. Isso dificulta a ocorrência de *hold-up* e dá segurança para a realização de acordos (v. supra nota 12).

²⁷ Para uma revisão dos modelos cooperativos de barganha, v. Thompson (1994).

Como apontam Durlauf e Blume (2010, p. 256), a abordagem não cooperativa proporciona linguagem e ferramentas úteis para analisar situações estratégicas, permitindo a modelagem de detalhes específicos da interação que são relevantes para o resultado final. Todavia, como apontam os autores, sua maior limitação é, justamente a sensibilidade das previsões aos parâmetros adotados para representar esses detalhes. Assim, quando houver maior incerteza quanto ao valor de um parâmetro, uma alternativa seria realizar uma análise de sensibilidade em relação a ele, verificando como a decisão do agente se modifica em função da variação do parâmetro, e/ou identificar os valores limites desse parâmetro que conduziriam às diferentes opções de movimentos do agente (i.e., para que valores do parâmetro a decisão se modifica).

Em face da forma como é conduzido o PRC, em que as propostas são apresentadas por uma parte para subsequente apreciação pela contraparte, a modelagem sequencial de barganha, inaugurada por Ståhl (1972) e Rubinstein (1982), parece ser a mais adequada, pois se preocupa com os detalhes da negociação (DURLAUF; BLUME, 2010, p. 256), ou seja, com o processo de barganha em si.²⁸

Definida a estrutura geral do jogo, serão descritos os jogadores e suas características. A modelagem deve incluir o mediador/conciliador como um jogador estratégico ou não?²⁹ Dado que o mediador/conciliador pode interferir na dinâmica entre os jogadores e alterar os incentivos com sua atuação, caso ele mesmo tenha os incentivos adequados para desempenhar sua tarefa de forma efetiva e eficiente, a sua inclusão como jogador estratégico é recomendável. A seguir, qual o nível de impaciência de cada um dos jogadores? Deve-se avaliar se eles são de conhecimento comum ou são informações privadas (MAOR; SOLAN, 2015, p. 322). A parte vai usar o dinheiro para quitar dívidas, por exemplo? Ou vai aplicar o recurso? A taxa de juros da dívida ou da possível aplicação seriam formas de estimar essa impaciência. Uma excessiva diferença no nível de impaciência entre os jogadores pode aproximar a situação de um jogo de soma zero, pois o ganho de uma parte com a demora na resolução corresponderá a uma perda para a outra. Além disso, qual comportamento frente ao risco? Avaliar o nível de renda e a

²⁸ Em geral, modelos de barganha pressupõe que uma vez aceita uma proposta, ela é implementada, não havendo direito de arrependimento ao proponente. Esse pressuposto pode, contudo, ser relaxado, como mostrado em Muthoo (1990, p. 292). Todavia, em face do procedimento aplicado ao PRC em âmbito judicial, não parece ser necessária a incorporação desse detalhe.

²⁹ Um jogador não estratégico é chamado de *natureza* na terminologia da Teoria dos Jogos e seus movimentos, chamados de “estados da natureza”, representam alternativas de eventos ou de tipos de jogadores sobre os quais um jogador estratégico não tem conhecimento quando vai decidir qual ação tomar. A grande maioria dos jogos de barganha não envolvem o mediador/conciliador. Entre os trabalhos em que o terceiro é um jogador estratégico, destacam-se Bastianello e Licalzi (2019) e Lehrer, Rosenberg, e Shamy (2010).

proporção do valor em discussão em relação ao patrimônio podem ajudar a esclarecer eventuais diferenças entre as partes.

Deve-se, então, analisar quais as possíveis ações. Propostas que podem ser apresentadas e valores que, caso apresentados pela outra parte, seriam aceitos. As recompensas para cada combinação de movimentos devem ser estimadas. Em termos gerais, Chatterjee e Samuelson (2014, p. 193) afirmam que o nível de competitividade afeta a avaliação das recompensas em uma situação de barganha porque pode alterar o BATNA (“Best Alternative to a Negotiated Agreement”, ou melhor alternativa a negociação de um acordo) de cada jogador: se um deles tem alternativas interessantes à negociação, o desacordo não acarretará uma perda significativa.

Todavia, como já comentado, no caso de um PRC, caso não se chegue a um acordo, a alternativa será o avanço do conflito para a fase judicial. Dessa maneira, deve-se avaliar a expectativa das partes em relação ao resultado do processo judicial (esses serão seus BATNAs). São similares ou não? Alguma das partes têm maior experiência nesse tipo de litígio? Caso as partes tenham as mesmas informações sobre o provável resultado do litígio, há uma incerteza simétrica e os jogadores estimarão valores idênticos quanto à decisão do juiz, mas se um deles tiver informações privadas sobre o processo judicial, não disponíveis aos demais, haverá assimetria de informação. Enquanto uma simetria de informações, na ausência de outras diferenças relevantes entre os jogadores, permite concluir que eles chegarão a um acordo (CHATTERJEE; SAMUELSON, 2014, p. 210), a assimetria pode dificultar que se alcance este objetivo.

Da avaliação acima dos tipos de jogadores envolvidos surge, assim, um jogo de informação incompleta. Informações privadas e a impossibilidade de compromissos vinculantes entre as partes, mesmo que consideradas estritamente racionais, podem gerar situações de seleção adversa e risco moral. Estes são problemas que o PRC pode ajudar a mitigar (BROWN; AYRES, 1994, p. 393). Seleção adversa e risco moral³⁰ decorrem de assimetria de informações, antes da realização do acordo, sobre o tipo de jogador, no primeiro caso, e após a sua efetivação, acerca do comportamento que adotará, no segundo caso. No caso de PRC em âmbito judicial, a executoriedade do acordo homologado reduziria o risco moral, todavia a preocupação com a seleção adversa permanece. O terceiro neutro, mediador, conciliador ou juiz, pode intervir, de modo a reduzir essa assimetria de informações, transferindo informações

³⁰ Risco moral possui definição econômica que não se relaciona com definição jurídica de moralidade. O termo risco moral se originou nos estudos sobre seguros. O uso moderno utilizado por economistas descreve o comportamento de uma das partes após a interação com as demais, ou, a falta de incentivo para cuidado próprio após a celebração de um seguro (ROWELL; CONNELLY, 2012, p. 1051).

entre as partes, de forma a viabilizar que elas sinalizem suas características, p.ex. seus BATNAs, e, assim, que cada uma possa elaborar crenças mais precisas quanto às demais, facilitando o alcance de uma solução (LEHRER; ROSENBERG; SHMAYA, 2010, p. 675).³¹

Uma vez construído o modelo sob as bases tradicionais, a etapa seguinte da estrutura proposta no presente trabalho é a avaliação dos diferentes vieses psicológicos que os jogadores pudessem apresentar, de forma a incorporá-los à modelagem.

Aqui, um terceiro neutro tem também potencial para auxiliar na modificação do equilíbrio, caso as partes esbarrem em vieses cognitivos. Como sugere Ko (2009, p. 204), um mediador deve tentar eliminar ou reduzir a influência de quaisquer vieses, para auxiliar as partes a avaliar a situação objetivamente e encontrar uma solução que entendam justa ou, minimamente, aceitável.

Como visto na seção anterior, essas correções podem ocorrer pelo relaxamento do pressuposto de racionalidade, com a incorporação da possibilidade de “erros” pelos jogadores, e reordenação das preferências, com a teoria das perspectivas de Kahneman e Tversky (1979), por exemplo. Diferentes modelagens permitem a incorporação de outros valores, como justiça e altruísmo, e lidar com questões como ambiguidade, compromisso e reciprocidade (ANDREONI; RAO; TRACHTMAN, 2017; BOLTON; OCKENFELS, 2000; DUFWENBERG; KIRCHSTEIGER, 2004; FEHR; SCHMIDT, 1999; GUL; PESENDORFER, 2001; KREPS; PORTEUS, 1978), bem como de vieses cognitivos que impactam como os agentes percebem o jogo e sua capacidade de lidar com a complexidade dele, incluindo aspectos como memória, aprendizado e interdependência das preferências (EYSTER; RABIN, 2005; GUL; PESENDORFER, 2006; KAHNEMAN; TVERSKY, 1979; KŐSZEGI; RABIN, 2006; PICCIONE; RUBINSTEIN, 1997).

Deve-se ressaltar que a preocupação não deve ser com uma modelagem completa, mas uma que inclua os detalhes relevantes para a situação e agentes que se está buscando representar. A Teoria dos Jogos não é relevante apenas quando permite produzir previsões precisas dos resultados para negociações reais, mas por proporcionar uma maior compreensão sobre o comportamento dos agentes. Como afirmam Chatterjee e Samuelson (2014, p. 203, tradução nossa):

Por sua própria natureza, a teoria é contingente e aponta que mesmo diferenças aparentemente menores em uma determinada situação de negociação podem mudar drasticamente a natureza do jogo que está sendo jogado. E a teoria também sugere a

³¹ Existe uma vasta literatura que modela acordos em processos judiciais (e.g. BASU, 2012; COOTER; RUBINFELD, 1989; DAUGHETY; REINGANUM, 2012; SPIER, 2007), bem como de jogos de barganha com informação incompleta (e.g. BINMORE; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1992; CHATTERJEE, 1981; CRAWFORD, 1982; FORGES, 2020; HARSANYI; SELTEN, 1972), que pode auxiliar a construção dos modelos.

direção de tal mudança e o que se pode fazer sobre isso. Não há nada que possa substituir o estudo cuidadoso e a preparação para uma negociação. O conhecimento da teoria fornece categorias para classificar o material que se tem sobre uma situação e para análise dos conteúdos.

Assim, em uma perspectiva normativa dos processos de resolução de conflitos, o objetivo deve ser, então, aproveitar as respostas e os *insights* proporcionados pela Teoria dos Jogos para transformar o movimento cooperativo em um equilíbrio de Nash para aquela situação. Em outras palavras, de uma certa forma redesenhar o processo de resolução de conflito para que os agentes não tenham qualquer incentivo em mudar sua decisão, ou seja, para que as partes não queiram deixar de realizar o acordo (WIDENER, 2012, p. 113).

5 TEORIA DOS JOGOS NO PROCESSO JUDICIAL DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

O conflito pode ingressar na fase judicial, com a presença de um juiz, trazendo a possibilidade de um julgamento judicial e imposição de uma solução não negociada.

Ao iniciar a fase judicial, que implica não ter sido bem-sucedida a negociação nas fases anteriores, cada parte do conflito terá intenção de não cooperar e também não acreditar nas outras partes da interação porque ao menos uma das partes possuirá a crença de que receberá maior recompensa pelo julgamento judicial.

O Juiz ou conciliador podem atuar de modo a estabelecer confiança entre as partes para induzir cooperação.

Nessa fase, o uso da Teoria dos Jogos é útil e motivado pelo entendimento de que o julgamento judicial possui uma dimensão estratégica. Os advogados e juízes compreendem que o julgamento trará reações das partes, podendo implicar na pacificação do conflito ou tentativa de que o julgamento seja revertido por instâncias superiores. Nesse contexto, para conseguir a melhor interpretação judicial da lei e sua aplicação no conflito, é necessário tentar prever as respostas sociais ao julgamento judicial.

Mesmo sendo impossível que a modelagem dessa interação consiga entender todas as complexidades do julgamento, a análise baseada na Teoria dos Jogos é útil para desenvolvimento mais elaborado da conciliação e do andamento do processo judicial.

Com o conflito na fase judicial, também é possível estruturar uma sistemática para a modelagem do jogo que permita identificar estratégias de atuação no processo de modo que a solução do conflito, por acordo ou julgamento, seja célere e eficiente.

Os juízes podem incentivar os litigantes a trazerem novas informações para interação, já que possuem informação privada sobre a própria posição em caso de julgamento e podem

sinalizar para as partes, de forma crível, quais as chances de sucesso e fracasso no caso em disputa.

Em casos passíveis de julgamentos com mais de um juiz, essas informações são mais frequentes, em contraste com a visão antiga e tradicional de juízes que atuavam passivamente apenas recebendo argumentos trazidos pelas partes e em seguida produziam julgamento isoladamente.

A ciência da resolução do conflito na fase judicial reconhece uma mudança no papel dos juízes, pois passam a protagonizar o gerenciamento do processo e incentivos às partes para busca de soluções amigáveis ao conflito, além de possuírem poder decisório.³²

Todos esses elementos da teoria dos jogos podem ser identificados de modo a conferir maior eficiência na resolução do conflito.

Posner (2011, p. 282) sintetiza a ineficiência que pode resultar do processo judicial:

O direito em si costuma ser visto como uma fortaleza da “razão”, concebida como antítese da emoção. O direito é compreendido como uma entidade cuja função é neutralizar a emotividade que as disputas jurídicas despertam nas partes envolvidas e nos observadores leigos. No entanto, qualquer pessoa que já se tenha envolvido em litígios na condição de litigante, advogado, juiz, jurado ou testemunha sabe que esse método, isto é, o método de resolução de disputas jurídicas por excelência, é um processo intensamente emocional e bastante semelhante aos violentos métodos de resolução de disputas que ele substitui.

Klein, na Áustria em fins do século XIX, propôs um modelo de resolução judicial de conflitos preocupado com a celeridade e efetividade e para isso sugeriu maior aproximação dos sujeitos do processo e maior interação das partes (SILVA, 2010, p. 108).

A condução do processo se dá com a interação entre o juiz e as partes do processo, sendo que as interações se repetem continuamente, incentivando comportamento cooperativo. Esse método de atuação durante o processo judicial é interpretação atual do princípio do contraditório, que outorga às partes e ao juiz um papel mais ativo na condução do conflito (GOUVEIA, 2009, p. 32).

A doutrina alemã denominada de *arbeitsgemeinschaft* sustenta a comparticipação entre juiz e partes, afirmando que essa interação diminui a duração do processo (BENDER; STRECKER, 1978, p. 554).

Não há mais distância e inércia do juiz em relação às partes, que atuam mais ativamente, devendo todos atuar conjuntamente. Essa atuação implica em repetidas interações entre todos

³² “As managers, judges learn more about cases much earlier than they did in the past. They negotiate with parties about the course, timing, and scope of both pretrial and posttrial litigation. These managerial responsibilities give judges greater power. Yet the restraints that formerly circumscribed judicial authority are conspicuously absent. Managerial judges frequently work beyond the public view, off the record, with no obligation to provide written, reasoned opinions, and out of reach of appellate review” (RESNIK, 1982, p. X.)

e será eficiente com a utilização da teoria dos jogos na modelagem das atuações perante o conflito.

A cooperação entre partes e julgador leva este a se colocar no mesmo nível das partes durante a condução do processo, parte relevante da formação de uma decisão justa, passando o julgador a assumir papel afastado das partes, se necessário, no julgamento judicial.

Com essas interações, a condução do processo pode utilizar a Teoria dos Jogos para compreender as recompensas e punições incidentes no processo judicial, bem como a maior ou menor impaciência das partes, o que influenciará diretamente o tempo de tramitação do processo judicial.

As partes e o Juiz podem se valer de estímulos presentes da legislação processual que incluem multas, antecipação dos efeitos da sentença e presunções probatórias. A identificação das recompensas e possibilidade de punições possibilita a atuação dos advogados e do julgador estrategicamente, de modo a utilizar esses mecanismos processuais como ameaças ou promessas críveis de modo a influenciar na impaciência e recompensa final de cada um no conflito.

Para Elster (2015, p. 202 et seq.), a análise das recompensas de cada parte é formada a partir das evidências disponíveis no início do conflito. Assim, com o andamento do processo e notadamente início da fase judicial, essa análise pode ser revisada. Esse processo, Bayesiano (*Bayesian learning*), mostra que após uma estimativa inicial, com o agregamento de novas informações pela atuação das partes e atuação do Juiz, a avaliação das recompensas torna-se mais confiável.

Se as partes adotam uma estratégia cooperativa, na qual o objetivo é conseguir o melhor para cada um e para os demais participantes, é possível maximizar os ganhos de todos durante a tramitação do conflito. Cabe as partes e ao juiz, utilizando-se das possibilidades processuais mencionadas, induzir comportamento cooperativo nos participantes do conflito, de modo a diminuir tempo e custos de resolução notadamente altos na fase judicial.

Nos processos judiciais envolvendo dois ou mais indivíduos atuando por interesses próprios a Teoria dos Jogos é útil para identificar melhores meios de interação para cada parte. Já nos processos coletivos, em que o direito que está em discussão não é das partes, mas das pessoas representadas em Juízo e, também, onde o julgamento não impede que a mesma ação seja proposta por outra parte legitimada para a ação coletiva (p. ex. uma associação), a Teoria dos Jogos é um meio possivelmente mais eficiente de condução processual para a solução do conflito coletivo.

Nos processos coletivos, a parte em juízo (p. ex. Ministério Público) não é titular do direito que está no núcleo do conflito, de modo que pode não haver recompensas e punições para a parte que participa da interação (órgãos públicos ou associações). As recompensas e punições incidirão sobre os que são representados em Juízo (p. ex. consumidores, pessoas atingidas por evento danoso etc.). Daí que a análise da interação utilizando a Teoria dos Jogos é capaz de identificar meios de condução do processo judicial que levem à resolução do conflito de forma negociada ou abreviação do tempo de duração da resolução do conflito.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem uma abordagem estratégica, a mediação, a conciliação e atuação na fase judicial podem se tornar procedimentos mecânicos, em que o terceiro neutro intermedia um vai-e-vem de propostas mal construídas (WIDENER, 2012, p. 132), ou em que impera uma postura adversarial, de soma zero, que ameaça a consecução dos acordos e a própria celeridade e efetividade do processo de resolução de conflitos de forma geral.

A Teoria dos Jogos, como “uma teoria de decisão racional em situações de conflito” (RAPOPORT, 1974, p. 1), permite uma modelagem estruturada e cientificamente sólida para situações que envolvem negociação e simultaneidade de interesses convergentes e divergentes, o que representa um complemento fundamental para a doutrina jurídica tradicional.

O trabalho teve um primeiro objetivo de apresentar de forma precisa os termos e os conceitos da Teoria dos Jogos, esclarecendo alguma confusão que se percebe existente quando tratada fora do âmbito da Matemática e da Economia, especificamente no Direito.

Foram apresentadas, também, as principais questões que devem ser consideradas, a partir dos principais estudos que as levantaram e avaliaram, na construção de modelos sobre resolução de conflitos. A bibliografia mencionada não pretende ser exaustiva, mas serve de base para a aplicação de Teoria dos Jogos a processos de resolução de conflitos. Algumas não tratam de jogos de barganha, mas de acordos (*settlements*) pré-judiciais, usuais no *common law*, e algumas usam modelagens cooperativas, mas todas proporcionam *insights* de detalhes que podem ser incorporados a modelagens não-cooperativas em situações de negociação, como a mediação e a conciliação. Apesar do foco na esfera cível, a extensão para o Direito Penal parece totalmente plausível, assim como a aplicação a outros processos de resolução de conflitos, como a arbitragem.

A Teoria dos Jogos pode, sem dúvida, auxiliar a análise de a processos de resolução de conflitos e da própria atuação do mediador/conciliador/juiz/advogado, devendo ser incentivada

a aproximação entre os agentes envolvidos e os resultados trazidos pelos diversos estudos, teóricos e empíricos.

A modelagem matemática de jogos parece, certamente, mais complexa e isso pode afastar a Teoria dos Jogos daqueles refratários à utilização de ferramentas quantitativas. Todavia, deve ser ressaltado que a Teoria dos Jogos é útil mesmo quando, por simplificações ou dificuldades computacionais, não se quer realizar uma estrita previsão sobre a decisão dos agentes, mas obter indicações qualitativas sobre o comportamento deles (CHATTERJEE; SAMUELSON, 2014, p. 203) que podem auxiliar o terceiro neutro. O mediador ou conciliador/julgador terá, sem dúvida, melhores condições de agir durante o processo ao ser capaz de entender qual o jogo está, de fato, ocorrendo entre as partes (LIMA, 2018, p. 529).

Conhecendo o jogo e os participantes, os agentes, sejam os mediadores/conciliadores/juizes, sejam os envolvidos na elaboração de normas para a condução de tais processos, podem seguir o conselho de Nalebuff e Brandenburger (2002, p. 67)³³ de que “mudar o jogo é a essência da estratégia” para alterar os incentivos envolvidos e viabilizar acordos satisfatórios e rápidos ou evitar a utilização oportunista da mediação e conciliação e do próprio processo judicial como manobra protelatória, contribuindo para um efetivo e célere acesso à justiça.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. P. L. DE. A teoria dos jogos: uma fundamentação teórica dos métodos de resolução de disputa. In: AZEVEDO, A. G. DE (Ed.). . **Estudos em arbitragem, mediação e negociação**. Brasília: Grupos de Pesquisa, 2003. v. 2.

ANDRADE, O. K. B. Teoria da escolha racional e teoria dos jogos: uma abordagem para os métodos de resolução de conflitos. In: ORSINI, A. G. DE S.; COSTA, M. B. L. C. DA; ANDRADE, O. K. B. (Eds.). . **Justiça do Século XXI - Parte 2**. [s.l.] LTR, 2014. p. 347–361.

ANDREONI, J.; RAO, J. M.; TRACHTMAN, H. Avoiding the Ask: A Field Experiment on Altruism, Empathy, and Charitable Giving. **Journal of Political Economy**, v. 125, n. 3, p. 625–653, 28 abr. 2017.

ARKES, H. R.; BLUMER, C. The psychology of sunk cost. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 35, n. 1, p. 124–140, 1 fev. 1985.

AUMANN, R.; BRANDENBURGER, A. Epistemic Conditions for Nash Equilibrium. **Econometrica**, v. 63, n. 5, p. 1161–1180, 1995.

AUMANN, R. J. Agreeing to Disagree. **The Annals of Statistics**, v. 4, n. 6, p. 1236–1239, 1976.

³³ Originalmente, os autores se referem à estratégia de empresas (“changing the game is the essence of business strategy”), mas a sugestão é válida também para a estratégia em outros campos, como o político e o jurídico.

- AUMANN, R. J. **Rationality and Bounded Rationality**. (S. Hart, A. Mas-Colell, Eds.) Cooperation: Game-Theoretic Approaches. **Anais...** Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1997.
- AXELROD, R. **The Evolution of Cooperation**. New York: Basic Books, 1984.
- BARCELLAR, R. P. **Juizados especiais: a nova mediação processual**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.
- BASTIANELLO, L.; LICALZI, M. The Probability to Reach an Agreement as a Foundation for Axiomatic Bargaining. **Econometrica**, v. 87, n. 3, p. 837–865, 1 maio 2019.
- BASU, S. A Game Theoretic Approach to Conciliation-Adjudication Model. **Indian Journal of Industrial Relations**, v. 47, n. 3, p. 423–435, 2012.
- BENDER, R.; STRECKER, C. Access to justice in the Federal Republic of Germany. In: CAPPELLETTI, M.; GARTH, B. G. (Eds.). **Access to justice**. [s.l.] JSTOR, 1978. v. I, Book II.
- BERNOULLI, D. Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk. Publicado originalmente como “Specimen theoriae novae de mensura sortis”, na *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* 5, 1873. **Econometrica**, v. 22, n. 1, p. 23–36, 1954.
- BICCHIERI, C. Rationality and Game Theory. In: MELE, A. R.; RAWLING, P. (Eds.). **The Oxford Handbook of Rationality**. New York: Oxford University Press, 2004. p. 182–205.
- BINMORE, K. Rationality. In: YOUNG, H. P.; ZAMIR, S. (Eds.). Oxford: North Holland Publishing Company, 2015. v. 4p. 1–26.
- BINMORE, K. G. **Does game theory work? : the bargaining challenge**. Cambridge, Mass.; London: MIT Press, 2007.
- BINMORE, K.; OSBORNE, M. J.; RUBINSTEIN, A. Noncooperative models of bargaining. In: AUMANN, R.; HART, S. (Eds.). **Handbook of Game Theory with Economic Applications**. Oxford: Elsevier, 1992. v. 1p. 179–225.
- BINMORE, K.; RUBINSTEIN, A.; WOLINSKY, A. The Nash Bargaining Solution in Economic Modelling. **The RAND Journal of Economics**, v. 17, n. 2, p. 176–188, 1986.
- BLAKE, S.; BROWNE, J.; SIME, S. **A practical Approach to Alternative Dispute Resolution**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- BOLTON, G. E.; OCKENFELS, A. ERC: A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition. **The American Economic Review**, v. 90, n. 1, p. 166–193, 2000.
- BRAGA, J.; STARMER, C. Preference Anomalies, Preference Elicitation and the Discovered Preference Hypothesis. **Environmental and Resource Economics**, v. 32, n. 1, p. 55–89, 1 set. 2005.
- BRASIL, C. NA. DE J. **Guia de Conciliação e Mediação: Orientações para implantação de CEJUSCs**. Brasília: Conselho Nacional de Justiça, 2015.
- BROWN, J. G.; AYRES, I. Economic Rationales for Mediation. **Virginia Law Review**, v. 80, n. 2, p. 323–402, 1994.
- CAETANO, L. ANTUNES. **Arbitragem e mediação: rudimentos**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

- CAMERER, C. F. Progress in Behavioral Game Theory. **Journal of Economic Perspectives**, v. 11, n. 4, p. 167–188, 1997.
- CHATTERJEE, K. Comparison of Arbitration Procedures: Models with Complete and Incomplete Information. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, v. 11, n. 2, p. 101–109, fev. 1981.
- CHATTERJEE, K.; SAMUELSON, W. **Game Theory and Business Applications**. 2. ed. Londres: Springer, 2014. v. 194
- CINTRA, A. C. DE ARAÚJO. et al. **Teoria geral do processo**. São Paulo: Malheiros, 2009.
- COASE, R. H. The problem of social cost. In: **Classic papers in natural resource economics**. [s.l.] Springer, 1960. p. 87–137.
- COHEN, M. **Alternative Dispute Resolution**. . In: EUROEXPERT SYMPOSIUM 2003. Estoril/Portugal: The Academy of Experts, 2003. Disponível em: <https://euroexpert.org/fileadmin/Tmpl/documents/downloads/alternative_dispute_resolution.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020
- COOTER, R. D.; RUBINFELD, D. L. Economic Analysis of Legal Disputes and Their Resolution. **Journal of Economic Literature**, v. 27, n. 3, p. 1067–1097, 1989.
- COOTER, R.; ULLEN, T. **Direito & economia**. 5. ed ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- CRAWFORD, V. P. A Theory of Disagreement in Bargaining. **Econometrica**, v. 50, n. 3, p. 607–637, 1982.
- DAUGHETY, A. F.; REINGANUM, J. F. Settlement. In: DE GEEST, G. (Ed.). . **Encyclopedia of Law and Economics**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2012. v. 8.
- DIXIT, A. K.; NALEBUFF, B. J. **Thinking strategically : the competitive edge in business, politics, and everyday life**. New York: Norton, 1991.
- DUFWENBERG, M.; KIRCHSTEIGER, G. A theory of sequential reciprocity. **Games and Economic Behavior**, v. 47, n. 2, p. 268–298, 1 maio 2004.
- DURLAUF, S. N.; BLUME, LAWRENCE. **Game theory**. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.
- ELSTER, J. Explaining Social Behavior: More Nuts and Bolts for the Social Sciences 2nd edition. 2015.
- EYSTER, E.; RABIN, M. Cursed Equilibrium. **Econometrica**, v. 73, n. 5, p. 1623–1672, 1 set. 2005.
- FEHR, E.; SCHMIDT, K. M. A Theory of Fairness, Competition, and Cooperation. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 3, p. 817–868, 1999.
- FORGES, F. Games with Incomplete Information: From Repetition to Cheap Talk and Persuasion. **Annals of Economics and Statistics**, n. 137, p. 3–30, 2020.
- FREDERICK, S.; LOEWENSTEIN, G.; O'DONOGHUE, T. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. **Journal of Economic Literature**, v. 40, n. 2, p. 351–401, 2002.
- GOUVEIA, L. G. DE. A função legitimadora do princípio da cooperação intersubjetiva no processo civil brasileiro. **Revista de Processo**, v. 34, n. 172, p. 32–54, 2009.

GUL, F.; PESENDORFER, W. Temptation and Self-Control. **Econometrica**, v. 69, n. 6, p. 1403–1435, 2001.

GUL, F.; PESENDORFER, W. **The canonical type space for interdependent preferences**. [s.l.] Princeton University, 2006. Disponível em: <<https://www.princeton.edu/~fgul/Interpref.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

HARSANYI, J. C. Games with Incomplete Information Played by “Bayesian” Players, I-III. Part I. The Basic Model. **Management Science**, v. 14, n. 3, p. 159–182, 1967.

HARSANYI, J. C.; SELTEN, R. A Generalized Nash Solution for Two-Person Bargaining Games with Incomplete Information. **Management Science**, v. 18, n. 5, p. P80–P106, 1972.

HILL, R. The Theoretical Basis of Mediation and Other Forms of ADR: Why They Work. **Arbitration International**, v. 14, n. 2, p. 173–184, 1 jun. 1998.

INFANTE, G.; LECOUEUX, G.; SUGDEN, R. Preference purification and the inner rational agent: a critique of the conventional wisdom of behavioural welfare economics. **Journal of Economic Methodology**, v. 23, n. 1, p. 1–25, 2 jan. 2016.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Collective Dispute Resolution through Conciliation, Mediation and Arbitration: European and ILO Perspectives**. . In: HIGH-LEVEL TRIPARTITE SEMINAR ON THE SETTLEMENT OF LABOUR DISPUTES THROUGH MEDIATION, CONCILIATION, ARBITRATION AND LABOUR COURTS. Nicosia, Chipre: 19/10 2007. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/documents/meetingdocument/wcms_366949.pdf>

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263–291, 1979.

KO, H. On the Role of a Mediator: A Behavioural Law and Economics Perspective. **Asia Pacific Law Review**, v. 17, n. sup1, p. 195–204, 1 dez. 2009.

KOHLSCHEEN, E.; O’CONNELL, S. A. **On Risk Aversion in the Rubinstein Bargaining Game**. [s.l.] University of Warwick - Department of Economics, 10 out. 2008. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:ags:uwarer:269889>>.

KOOPMANS, T. C. Stationary Ordinal Utility and Impatience. **Econometrica**, v. 28, n. 2, p. 287–309, 1960.

KÓSZEGI, B.; RABIN, M. A Model of Reference-Dependent Preferences*. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 121, n. 4, p. 1133–1165, 1 nov. 2006.

KREPS, D. M.; PORTEUS, E. L. Temporal Resolution of Uncertainty and Dynamic Choice Theory. **Econometrica**, v. 46, n. 1, p. 185–200, 1978.

LECOUEUX, G. **Reconciling behavioural and neoclassical economics**. [s.l.] HAL, 2 maio 2013. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00819763>>.

LEHRER, E.; PAUZNER, A. Repeated Games with Differential Time Preferences. **Econometrica**, v. 67, n. 2, p. 393–412, 1 mar. 1999.

- LEHRER, E.; ROSENBERG, D.; SHMAYA, E. Signaling and mediation in games with common interests. **Games and Economic Behavior**, v. 68, n. 2, p. 670–682, 1 mar. 2010.
- LIMA, D. P. Identifying the game: a game-theoretical approach on the role of the mediator. **Revista Jurídica da Presidência da Republica**, v. 19, n. 119, p. 515–531, 2018.
- MACEDO, F. A grande mensagem de Lewandowski. 28 nov. 2014.
- MAOR, C.; SOLAN, E. Cooperation under incomplete information on the discount factors. **International Journal of Game Theory**, v. 44, n. 2, p. 321–346, 1 maio 2015.
- MASCHLER, M. Some Tips Concerning Applications of Game Theory to Real Problems. In: PATRONE, F.; GARCÍA-JURADO, I.; TIJS, S. (Eds.). . **Game practice : contributions from applied game theory**. Boston: Kluwer Academic, 2000.
- MORRIS, S.; SHIN, H. S. Approximate Common Knowledge and Co-ordination: Recent Lessons from Game Theory. **Journal of Logic, Language and Information**, v. 6, n. 2, p. 171–190, 1 abr. 1997.
- MUTHOO, A. Bargaining without commitment. **Games and Economic Behavior**, v. 2, n. 3, p. 291–297, 1 set. 1990.
- MUTHOO, ABHINAY. **Bargaining theory with applications**. New York: Cambridge University Press, 1999.
- MYERSON, R. B. **Game theory: analysis of conflict**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.
- NALEBUFF, B.; BRANDENBURGER, A. **Co-opetition**. Londres: Profile Books, 2002.
- NASH, J. Non-Cooperative Games. **Annals of Mathematics**, v. 54, n. 2, p. 286–295, 1951.
- NASH, J. Two-Person Cooperative Games. **Econometrica**, v. 21, n. 1, p. 128–140, 1953.
- NASH, J. F. The Bargaining Problem. **Econometrica**, v. 18, n. 2, p. 155–162, 1950.
- NAZARETH, E. R. Mediação: algumas considerações. **Revista do advogado**, n. 87, 2006.
- OSBORNE, M. J.; RUBINSTEIN, A. **A course in game theory**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994.
- PICCIONE, M.; RUBINSTEIN, A. On the Interpretation of Decision Problems with Imperfect Recall. **Games and Economic Behavior**, v. 20, n. 1, p. 3–24, 1 jul. 1997.
- POSNER, R. A. **Fronteiras da teoria do direito**. São Paulo (SP): M. Fontes, 2011.
- RAPOPORT, A. **Game Theory As a Theory of Conflict Resolution, Edited by Anatol Rapoport**. Dordrecht; Boston: D. Reidel Pub. Co., 1974.
- RENY, P. J. Common Knowledge and Games with Perfect Information. **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association**, v. 1988, p. 363–369, 1988.
- ROSS, D. Game Theory. In: ZALTA, E. N. (Ed.). . **The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2019 Edition)**. [s.l.: s.n.].
- ROTH, A. E. A Note on Risk Aversion in a Perfect Equilibrium Model of Bargaining. **Econometrica**, v. 53, n. 1, p. 207–211, 1985.

- ROTH, A. E. Risk Aversion and the Relationship Between Nash's Solution and Subgame Perfect Equilibrium of Sequential Bargaining. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 2, n. 4, p. 353–365, 1989.
- ROTH, A. E.; ROTHBLUM, U. G. Risk Aversion and Nash's Solution for Bargaining Games with Risky Outcomes. **Econometrica**, v. 50, n. 3, p. 639–647, 1982.
- ROWELL, D.; CONNELLY, L. B. A history of the term “moral hazard”. **Journal of Risk and Insurance**, v. 79, n. 4, p. 1051–1075, 2012.
- RUBINSTEIN, A. Perfect Equilibrium in a Bargaining Model. **Econometrica**, v. 50, n. 1, p. 97–109, 1982.
- RUBINSTEIN, A. A Bargaining Model with Incomplete Information About Time Preferences. **Econometrica**, v. 53, n. 5, p. 1151–1172, 1985.
- RUBINSTEIN, A. The Electronic Mail Game: Strategic Behavior Under “Almost Common Knowledge”. **The American Economic Review**, v. 79, n. 3, p. 385–391, 1989.
- RUBINSTEIN, A.; SAFRA, Z.; THOMSON, W. On the Interpretation of the Nash Bargaining Solution and Its Extension to Non-Expected Utility Preferences. **Econometrica**, v. 60, n. 5, p. 1171–1186, 1992.
- SALES, L.; SOUSA, M. O Sistema de Múltiplas Portas e o judiciário brasileiro. **Revista Brasileira de Direitos Fundamentais & Justiça**, v. 5, p. 204–220, 9 abr. 2018.
- SAMUELSON, W.; ZECKHAUSER, R. Status quo bias in decision making. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 1, n. 1, p. 7–59, 1 mar. 1988.
- SAVAGE, L. J. **The Foundations of Statistics**. New York: Wiley, 1954.
- SHELLING, T. C. **The Strategy of Conflict**. Cambridge: Harvard University Press, 1980.
- SELTEN, R. Reexamination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games. **International Journal of Game Theory**, v. 4, n. 1, p. 25–55, 1 mar. 1975.
- SENA, A. G. A conciliação judicial trabalhista em uma política pública de tratamento adequado e efetivo de conflitos de interesses. In: ROCHA, M. DE A.; PELUSO, A. C. (Eds.). **Conciliação e mediação: estruturação da política judiciária nacional**. Rio de Janeiro: Forense, 2011.
- SERPA, M. DE N. **Mediação, processo judicioso de resolução de conflitos**. Belo Horizonte: Faculdade de Direito da UFMG, 1997.
- SHAFIR, E. Choosing versus rejecting: Why some options are both better and worse than others. **Memory & Cognition**, v. 21, n. 4, p. 546–556, 1 jul. 1993.
- SILVA, P. E. A. DA. **Gerenciamento de processos judiciais**. São Paulo, SP: Editora Saraiva, 2010.
- SIMON, H. A. A Behavioral Model of Rational Choice. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 69, n. 1, p. 99–118, 1955.
- SIMON, H. A. **Models of man: social and rational: mathematical essays on rational human behavior in a social setting**. New York: Wiley, 1957.
- SIMON, H. A. Bounded Rationality. In: EATWELL, J.; MILGATE, M.; NEWMAN, P. (Eds.). **The New Palgrave: Dictionary of Economics**. 1. ed. London: Palgrave Macmillan UK, 1987. p. 266–268.

SLOVIC, P. The construction of preference. **American Psychologist**, v. 50, n. 5, p. 364–371, 1995.

SPIER, K. E. Litigation. In: POLINSKY, A. M.; SHAVELL, S. (Eds.). . **Handbook of Law and Economics**. Oxford: Elsevier, 2007. v. 1p. 259–342.

STÅHL, I. **Bargaining Theory**. Tese—Estocolmo: Stockholm School of Economics, 1972.

STEFÁNSSON, H. O.; BRADLEY, R. What Is Risk Aversion? **The British Journal for the Philosophy of Science**, v. 70, n. 1, p. 77–102, 1 mar. 2019.

THALER, R. Toward a positive theory of consumer choice. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 1, n. 1, p. 39–60, 1 mar. 1980.

THOMSON, W. Cooperative models of bargaining. In: AUMANN, R.; HART, S. (Eds.). . **Handbook of Game Theory with Economic Applications**. Oxford: Elsevier, 1994. v. 2p. 1237–1284.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. The framing of decisions and the psychology of choice. **Science**, v. 211, n. 4481, p. 453, 30 jan. 1981.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Rational Choice and the Framing of Decisions. **The Journal of Business**, v. 59, n. 4, p. S251–S278, 1986.

TVERSKY, A.; THALER, R. H. Anomalies: Preference Reversals. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 2, p. 201–211, 1990.

URY, W.; BRETT, J. M.; GOLDBERG, S. B. **Getting disputes resolved: designing systems to cut the costs of conflict**. 1st ed ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1988.

VOLIJ, O.; WINTER, E. On risk aversion and bargaining outcomes. **Games and Economic Behavior**, v. 41, n. 1, p. 120–140, 1 out. 2002.

VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 1953.

WIDENER, M. N. The Five-Tool Mediator: Game Theory, Baseball Practices, and Southpaw Scouting. **Pepperdine Dispute Resolution Law Journal**, v. 12, n. 1, p. 97–133, 2012.

WRIGHT, ROBERT. **Nonzero: The Logic of Human Destiny**. New York: Vintage Books, 2000.