

Análise da Operação Urbana Vila-Sônia Butantã através da Teoria dos Jogos

Gustavo Conopca Lievore
Instituto Federal do Espírito Santo – Brasil
gconopca@gmail.com

Renata Mattos Simões
Instituto Federal do Espírito Santo – Brasil
renatamattos@ifes.edu.br

ABSTRACT

Game Theory (GT) is a tool for modeling interactive situations in a way that allows the preview of players' actions and payoffs when interacting strategically. This paper intends to evaluate the Urban Operation Vila Sônia-Butantã (OUVSB), a major plan that was interrupted, and propound alternative possibilities for the municipality to reach its purpose. Urban planners must consider the concerns of multiple agents to maximize the chances of achieving its own goals, and GT is a possible step towards this direction. The OUVSB was structured in form of a sequential game, with Municipality, Stakeholders, and Residents as players, considering the real actions and possible alternatives for each agent. The result is a model that allows an understanding of urban conflicts as a part of city development and that urban planners must analyze how they behave when making decisions in a democratic society.

Keywords: *Game Theory; Urban Planning; Conflict.*

1. INTRODUÇÃO

O planejador urbano se depara com um aglomerado de conflitos no espaço das cidades. Ao tomar qualquer decisão projetual ou estratégica para alcançar um objetivo, diversos outros indivíduos e organizações, com interesses próprios, estarão sujeitos às consequências de tais decisões. Porém, a formação do espaço urbano advém da sobreposição de diversos agentes tomando decisões, buscando alcançar seus objetivos próprios. Sabendo que tais interações são inerentes aos processos de evolução das cidades, propõe-se abordar tais conflitos a partir da Teoria dos Jogos, também chamada de Teoria da Tomada de Decisão Interativa.

A Teoria dos Jogos (TJ) é um campo de estudos originado na matemática e na economia, cujo desenvolvimento se deu principalmente na segunda metade do século XX. O termo “jogo” é utilizado como analogia para as interações avaliadas na teoria, que podem ser de cunho competitivo, cooperativo ou ainda uma combinação destes. Os agentes participantes do jogo são chamados de “jogadores”, podendo representar indivíduos, grupos ou mesmo instituições. A TJ possui potencial ferramental além de sua área de origem, tendo hoje aplicações em áreas como guerra, política, computação, biologia e nas ciências sociais (FIANI, 2015).

Ao abrir caminho nas ciências sociais, a Teoria dos Jogos permite uma abordagem lógico-objetiva de contextos que tradicionalmente são avaliados a partir de suas subjetividades. Nesse

aspecto, Karl Popper (1999 *apud* Fiani, 2015) afirma que deveria-se buscar um entendimento lógico das situações de interação a partir de dados objetivos, para então explicar as ações dos agentes pela psicologia e pelo contexto dos indivíduos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Teoria dos Jogos é parte de um conceito chamado de Teoria da Decisão (ou Teoria da Tomada de Decisão). Trata-se de um campo de estudos que busca entender as motivações e os mecanismos psicológicos e sociais que levam o indivíduo a optar por A ou B. O conceito básico tem como premissas as preferências de agentes com uma atitude considerada minimamente racional. Outro conceito que norteia o estudo de tomada de decisão é a Utilidade Esperada (tradução livre de *expected utility*) que determina, para situações de incerteza, a escolha pela alternativa com maior utilidade esperada ou maior valor (STEELE; STEFÁNSSON, 2016). Dentro dessas definições, a Teoria dos Jogos trata da tomada de decisões em situações de interação entre agentes, quando as decisões individuais influenciam nos resultados que cada um dos envolvidos obtém.

Fiani (2015) apresenta, em sua obra “Teoria dos Jogos”, conceitos e aplicações desta teoria em diversos campos de conhecimento, inclusive nas ciências sociais. A teoria é apresentada como uma forma de racionalizar situações de tomada de decisão estratégica, ou seja, quando se analisa os objetivos e estratégias de todos os envolvidos, a decisão que leva ao ganho máximo individual deve considerar o interesse alheio em também obter o melhor resultado para si.

As análises da Teoria dos Jogos permitem uma compreensão objetiva da situação e, no caso das ciências sociais, possibilita também estruturar logicamente situações existentes para então explicar as ações praticadas. Dentro deste campo existem os “conflitos urbanos”, que ocorrem quando há algum tipo de conflito de interesses cujo resultado tem consequências na composição do território da cidade. A escala em que podem advir tais conflagrações vai desde o nível dos indivíduos, em uma disputa por uma vaga de carro melhor localizada, até em nível intermunicipal, com cidades pleiteando mais recursos.

A análise dos conflitos urbanos é necessária ao entendimento das cidades, visto que o próprio conceito de planejamento urbano, segundo a Enciclopédia Britânica (2016), assume a existência de conflitos práticos, mesmo quando há um aparente consenso no objetivo esperado. Por exemplo, a sustentabilidade, que pode ser um interesse coletivo dos envolvidos no planejamento, mas que discordam em como esse propósito pode ser alcançado. Além disso, entende-se que a efetivação de ações planejadas em sociedades democráticas depende de interações público-privadas, o que tem grande probabilidade de gerar algum nível de conflito. A cidade, sendo um espaço de conflitos, exige uma avaliação dessas situações de embate, para que qualquer proposição de controle ou intervenção no território ocorra de forma efetiva.

No campo do planejamento urbano, Samsura, Krabben e Deemen (2010) modelaram e avaliaram com Teoria dos Jogos uma situação de desenvolvimento de terrenos rurais para urbanização na Holanda. Os agentes considerados foram a municipalidade, empreiteiras sem posse de terra, empreiteiras com posse de terra e donos de propriedades rurais (fazendeiros). A modelagem desenvolvida visou comparar o equilíbrio que ocorre diante da legislação existente e em vista de uma nova legislação proposta. Os resultados obtidos demonstraram que, para esta situação, a adoção da

nova legislação aumenta o poder de negociação da municipalidade, porém reduz os ganhos para todos os envolvidos e mantém o mesmo equilíbrio entre as decisões de cada agente.

De forma similar, Hui e Bao (2013) analisaram os conflitos na aquisição de terras na China usando a Teoria dos Jogos como base. A situação modelada apresentou os fazendeiros e o governo local como jogadores, mostrando como ocorre a aquisição de terras, como essas aquisições geram conflitos e os resultados esperados no território. Abordaram, ainda, as práticas de aquisição de terras para urbanização de forma ilegal e o mercado negro de terras, que possuem participação profunda na formação das cidades chinesas, cenário semelhante a de outros países de economia emergente.

Li et al. (2014) abordam uma situação similar, ao tratar a maneira como o governo (chinês) e os investidores percebem e interagem em relação a terrenos urbanos ociosos. A modelagem estudada é apresentada na forma estendida (jogo sequencial), onde o governo tem a primeira ação e o investidor age em seguida. É estabelecida, então, a relação entre os benefícios e custos que cada agente pode vir a obter, levando a análise do equilíbrio do jogo e como isso pode balizar as atitudes que maximizam os ganhos de todos os envolvidos.

Em outro modelo também relacionado ao crescimento urbano, Tan et al. (2015), ao simular o crescimento da cidade de Wuhan, na China, apresentou o uso de agentes-celulares baseado na Teoria dos Jogos, afirmando que esse método permite uma maior similaridade com a operação de sistemas humanos e naturais. A TJ pode ser usada para explicar as complexas interconexões de interações no mundo real. Ainda segundo Tan et al. (2015, p. 18): “[...] uma das principais características da Teoria dos Jogos é que ela fornece um meio de definir a melhor solução para um jogo, *i.e.*, o equilíbrio”. O ponto de equilíbrio, também chamado de “Equilíbrio de Nash”, é alcançado quando todos os jogadores adotam a melhor estratégia disponível para uma determinada condição e, independente da ação que o adversário tomar, não há motivação racional para que se tome uma decisão diferente.

Sob outro enfoque, ainda na China, Lin e Li (2016) identificaram que o zoneamento das áreas de preservação ambiental, elaborados pelo governo da cidade de Guangzhou, ocorre sem considerar os interesses dos investidores, gerando áreas de conflito entre o interesse ambiental e o interesse econômico. Com esse enfoque, utilizaram a Teoria dos Jogos para lidar com o problema, buscando uma nova proposta de zoneamento ambiental que reduzisse ao mínimo os possíveis conflitos e aumentasse tanto os ganhos ambientais (governo) quanto o retorno financeiro (investidores).

É possível, portanto, destacar as diferenças existentes em cada país quanto à ação dos governos no desenvolvimento das cidades. A China, país com maior controle do estado sobre a economia, possui também um maior protagonismo do poder público nos processos de produção do espaço urbano. Brasil e EUA têm os governos mais como órgãos reguladores, enquanto os investidores possuem maior poder de iniciativa dos processos citados. No meio deste espectro, a Holanda funciona prioritariamente com empreendimentos conjuntos entre poderes público e privado. De modo geral, o entendimento de que a Teoria dos Jogos é capaz de identificar pontos ótimos para todos os jogadores é crucial para que as cidades possam desenvolver-se economicamente de maneira alinhada ao desenvolvimento social e a proteção ambiental.

3. OBJETIVO

Analisar a Operação Urbana Vila Sônia-Butantã (OUVSB) através da Teoria dos Jogos

3.1 Objetivos Específicos

1. Identificar os agentes envolvidos no processo de desenvolvimento da OUVSB
2. Estruturar as ações dos agentes em forma de Teoria dos Jogos
3. Identificar possíveis alternativas de ação para maximizar os ganhos dos envolvidos

4. METODOLOGIA

Identificou-se uma situação de intervenção urbana cujo processo tenha terminado, na qual foram identificados seus agentes, estratégias adotadas e efeitos na cidade. Por se tratar de uma situação concluída, buscaram-se informações publicadas sobre a operação urbana tanto durante seu desenvolvimento, com as intenções da proposta, quanto dados de como realmente ocorreram as negociações para implantação do plano, inclusive os conflitos de interesse.

Após a compreensão inicial dos acontecimentos, foi realizada a decomposição dos elementos chave dentro dos termos básicos da Teoria dos Jogos, tais como jogadores, objetivos, estratégias, recursos e recompensas obtidas. A interação foi descrita como um jogo sequencial, com os agentes separados em Municipalidade, Mercado Imobiliário e Habitantes.

A análise do conflito ocorreu com a elaboração de uma árvore de decisões que representa as possibilidades de ação para os participantes, sendo que foram incluídas as reais ações praticadas e possíveis alternativas. Como os custos e benefícios obtidos ao fim do jogo não são apenas monetários, eles foram descritos de forma qualitativa e entendidos como variáveis teóricas, sendo o resultado um somatório dessas perdas e recompensas.

5. DESCRIÇÃO DO OBJETO

A Operação Urbana Vila Sônia-Butantã (OUVSB) foi a situação de conflito urbano analisada por meio da Teoria dos Jogos. A região, localizada no oeste da metrópole São Paulo, foi considerada para receber uma série de intervenções por parte do poder público, aliado a investidores particulares, para requalificação urbana dessas comunidades. A maneira como a proposta se desenvolveu permite a visualização das estratégias adotadas por agentes hegemônicos e não hegemônicos no contexto urbano.

As discussões acerca da OUVSB ocorreram desde suas primeiras propostas expostas. Sales (2005) expõe características da proposta em sua versão inicial, bem como as diretrizes adotadas e os objetivos esperados. A solução de problemas de transporte, o aumento da densidade de ocupação e da diversidade de usos, e a valorização dos espaços verdes são os principais aspectos considerados para avaliar a relevância da operação. Nesse aspecto, a Prefeitura Municipal de São Paulo (2011) disponibiliza um relatório com o diagnóstico e as intervenções propostas para Vila-Sônia, já com alterações em resposta a parte das demandas populares.

Em contrapartida, Barros (2013) e Fioravanti (2015) apresentam os conflitos decorrentes das negociações em relação a Operação Urbana planejada, destacando a formação de organizações por parte dos moradores das regiões afetadas e a maneira como estas atuaram com questionamentos e a eventual interrupção da intervenção. Tal situação leva a questionamentos quanto a eficiência de decisões tomadas sem considerar interesses, preferências e preocupações dos moradores (ou qualquer outro grupo) afetados. A paralisação da operação urbana por esses termos demonstra tanto o aumento da percepção dos habitantes sobre sua influência no meio urbano por mecanismos democráticos quanto a incapacidade dos agentes do poder público se adequarem a esse cenário em que não conseguem impor, sem questionamentos, modificações impactantes na conformação espacial das cidades.

Fioravanti (2015) apresenta a OUVSB a partir das estratégias dos agentes participantes. O planejamento desta operação iniciou-se em 2004, quando identificou-se que a implantação da Linha Amarela de metrô e de quatro novas estações (Morumbi, Vila Sônia, Butantã e Pinheiros) desencadeariam processos de valorização e transformações socioespaciais na região. Ocorreu, porém, a interrupção da elaboração de parte das operações em 2011, através de uma ação civil movida pelo Ministério Público, acionado por organizações de moradores. A justificativa central da ação foi a ausência da participação popular na elaboração dos planos, como previsto pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001).

Alguns pontos cruciais foram gatilhos que movimentaram a população. A proposição de um túnel que passaria por um parque e por uma praça, alterando e/ou destruindo áreas de preservação e espaços livres de uso público apropriados pela população. Houve também a consideração da implantação de uma estação de metrô em uma região de moradores de alta renda e um terminal de ônibus em uma região de classe média, modificações tais que iriam contra as expectativas dos moradores para com o local.

6. A OPERAÇÃO URBANA PELA TEORIA DOS JOGOS

A OUVSB surgiu de um planejamento em nível municipal, com a participação de diversas entidades que compõem o poder público local. Logo, a Municipalidade (M) será o agente que representa os objetivos desse conjunto. A realização de investimentos é componente primal para a real ocorrência dos projetos de requalificação urbana, sendo assim, o Mercado Imobiliário (I) é o agente que representa os interesses dos investidores envolvidos. Existem também os Habitantes (H) do local, compostos por diversos perfis sociais. Apesar de ocorrerem comportamentos e estratégias diferentes para moradores com perfis sociais distintos, considerou-se a ação geral dos moradores afetados, independente de classe social. A figura 1 demonstra os jogadores e os símbolos adotados para representá-los na árvore do jogo.

Figura 1. Simbologia dos jogadores.



MUNICIPALIDADE
(M)



MERCADO IMOBILIÁRIO
(I)



HABITANTES
(H)

Fonte: Autores, 2018.

A representação desse conflito ocorrerá como um jogo sequencial, em que cada jogador toma sua decisão conhecendo as ações anteriores. A visualização deste cenário ocorre por uma representação em forma de árvore, com cada nó representando um ponto de decisão para um jogador e a cada seta que parte do nó representa uma forma de agir que leva a um novo nó ou ao fim do jogo.

6.1. Jogadores

A Municipalidade (M) possui como característica a exposição de suas informações disponíveis, através de publicações oficiais e eventuais reuniões públicas. Os objetivos desse agente, porém, nem sempre estão explícitos, ou são explicitados de forma vaga e sem clareza das prioridades, como pode ser visto no informe da Prefeitura de São Paulo (2011), onde há mapas e gráficos mostrando o diagnóstico e as intervenções, sem entretanto declarar os impactos possíveis.

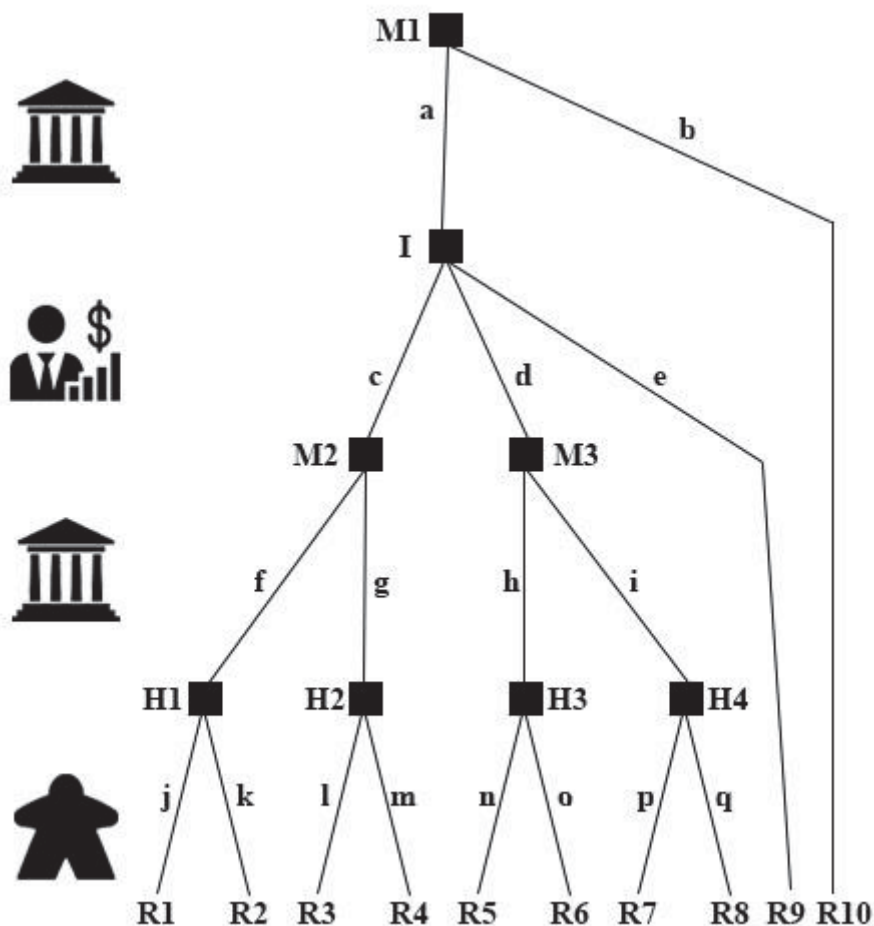
O Mercado Imobiliário (I), por sua vez, age com informações que os outros jogadores não têm acesso. Em contrapartida, o objetivo deste agente é sempre a obtenção do máximo de retorno sobre o investimento realizado. A participação deste jogador em operações urbanas é diretamente dependente da municipalidade, porém se não houver interesse suficiente por parte dos investidores, a chance de realização da operação é baixa.

Os Habitantes (H) participam neste cenário como agentes reativos, pois o planejamento da OUVSB iniciou-se na esfera do planejamento municipal como parte de um plano geral para a região. As ações tomadas pelos habitantes ocorrem em conjunto com instituições do poder público. As motivações de moradores com diferentes perfis socioeconômicos distinguem-se quanto ao que esperam de suas propriedades. Fioravanti (2015) descreve que moradores das áreas padrão médio e alto esperam proteger suas residências de possível desvalorização, enquanto moradores de áreas padrão popular / favelas desejam garantir seu direito a propriedade.

6.2 Estratégias e Recompensas (*Payoffs*)

A figura 2 representa o jogo da OUVSB. Em uma estrutura de árvore, cada nó, nomeado no modelo com letra maiúscua, representa um ponto em que uma decisão deve ser tomada por um agente. Os ramos, representados por letras minúscuas, são as decisões tomadas. Os resultados, nomeados como “Rn”, contém as possíveis recompensas que cada agente pode vir a receber se aquela sequência de decisões for tomada.

Figura 2. Árvore de Decisões da OUVSB.



Fonte: Autores, 2018.

Adotou-se a Municipalidade como o agente iniciador do processo (M1), pois a ocorrência do processo de intervenção deve ser prevista em escala municipal pelo plano diretor. Esta decisão em si depende de uma série de negociações, porém assumiu-se como premissa que, ao analisar uma área específica, as decisões possíveis para o primeiro movimento serão a inclusão (a) ou não (b) da região como objeto de intervenção. Para qualquer área que o plano diretor não considerar como passível de intervenção, o jogo termina nesse ponto (R10). Para áreas que forem inseridas nos limites de intervenções previstas, o jogo segue.

A ação executada pelo Mercado Imobiliário envolve o nível de investimento aplicado. A

aplicação de recursos poderia ser alta (c), baixa (d) ou nula (e), sendo essa última um movimento que interrompe o jogo imediatamente (R9). A participação dos investidores é fundamental para a ocorrência de uma intervenção urbana tanto quanto a presença e interesse da Municipalidade. A maneira como o este agente decide participar direciona consideravelmente as possibilidades de impacto da intervenção.

O segundo movimento realizado pela Municipalidade (M2, M3) estaria relacionado com a maneira como esta vai querer envolver os habitantes no desenvolvimento dos planos. Apesar de a prática de gestão participativa estar ganhando respaldo social e político, ainda há ações públicas que são realizadas sem a adoção efetiva deste método. Ao optar por seguir com a intervenção sem apresentá-la formal e publicamente aos interessados e impactados (f, h), “M” aumenta o risco da ocorrência de impedimentos jurídicos por parte de órgãos públicos reguladores. Caso o processo tivesse sido conduzido com a implementação efetiva de mecanismo que permitissem a participação popular (g,i), poderia ter havido uma maior aceitação por parte dos moradores, porém alterações nos projetos tendem a ocorrer para atender as demandas dos Habitantes. Neste caso, os projetos poderiam se afastar das suas intenções iniciais, além da possibilidade de poderem incorrer no efeito “Não no meu quintal” (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2016), que é um possível efeito colateral do planejamento urbano com efetiva participação popular.

A última ação neste jogo seria praticada pelos Habitantes (H1, H2, H3, H4), como uma reação às decisões tomadas até aquele momento. Há dois pontos de partida. Caso a Municipalidade tivesse realizado o planejamento sem a participação popular (H1, H3), os Habitantes poderiam questionar (j, n) ou não (k, o) o procedimento. Para que pudessem questionar a intervenção, ocorriam reuniões e formações de grupos de moradores, o que demanda tempo, desgaste dos envolvidos e estabelecimento de contato com instituições com poder de ação jurídica. Dessa forma, há a possibilidade de alterações ou até o impedimento do avanço da intervenção. Caso esse agente optasse por não questionar, evitaria o desgaste e o consumo de recursos, porém teria que aceitar as consequências da intervenção.

Na situação em que o poder público implanta o planejamento participativo (H2, H4), as opções dos Habitantes seriam participar (l, p) ou não participar (m, q). A participação no processo aumentaria a chances de que a intervenção ocorresse alinhada com as expectativas de “H”, entretanto demandaria desgaste e atenção para participar das decisões ao longo do procedimento. A opção por não participar evitaria o desgaste, porém teria consequências similares à situação da não existência da participação.

Todas as ações tomadas ao longo do processo pelos vários agentes afetariam os ganhos que cada um obtivesse e quantos recursos (financeiro, tempo investido) seriam gastos. O resultado final para cada agente depende das decisões de todos os envolvidos. Vale ressaltar que essa modelagem é uma simplificação de uma série de processos políticos e econômicos complexos, não tendo como objetivo abranger todas as possibilidades reais deste tipo de fenômeno.

As decisões tomadas por diversos agentes sobrepõem-se no território e direcionam a formação das cidades, mesmo que esses não identifiquem sua participação como relevante. Ao se visualizar às ações praticadas em diversos âmbitos urbanos, entendendo-as como atitudes racionais e que baseiam-se na utilidade esperada, o planejamento de uma operação urbana ou qualquer outra forma de intervenção urbana depende de uma consideração dos jogadores envolvidos e como podem vir a se comportar. Um planejamento estratégico de ações urbanas que envolvam participação popular e

interesses de investidores pode vir a se beneficiar da compreensão das estratégias disponíveis e dos objetivos que esses grupos tendem a buscar ao interagirem estrategicamente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão pública participativa é um tema que possui crescente relevância em sociedades democráticas. O planejamento urbano ocorreu ao longo da história como uma imposição de governos soberanos e os agentes públicos atuais, responsáveis pelo planejamento, ainda tendem a atuar com uma postura imperativa (BUGS; REIS, 2017). Entretanto, a ascensão de demandas por gestão participativa, inclusive nas decisões urbanísticas, torna essa abordagem tradicional ineficiente para o alcance dos objetivos dos planejadores da cidade.

A Teoria dos Jogos possui limitações quando aplicada a situações em que os ganhos dos jogadores não podem ser mensurados de forma direta. Ainda assim, os mecanismos desta Teoria possibilitam a obtenção de novas compensações acerca da tomada de decisão relativa ao planejamento de ações urbanas. A ampliação do foco do planejador para abranger os interesses de outros agentes urbanos na sua própria ação pode garantir maior eficiência nas ações do poder público sem que seja necessário recorrer a medidas autoritárias para efetivar os objetivos deste agente.

Os estudos envolvendo TJ e planejamento urbano podem avançar à medida que outras investigações de situações reais ocorram e aprofundem o entendimento de como agentes urbanos interagem, seja pelo conflito, seja pela cooperação. Compreender os processos de tomada de decisão na formação das cidades pode garantir a alteração das regras de forma pragmática, em que a legislação urbana seja elaborada considerando o comportamento esperado dos jogadores. Visto isso, a Teoria dos Jogos, como apresentada, pode abrir uma forma diferente de se abordar questões como intervenções urbanas, que alteram significativamente os interesses de diversos envolvidos, sejam eles investidores, moradores, ou qualquer outro grupo que possua participação e interesse nas modificações que ocorrem na estrutura urbana.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Marli; **Operação urbana consorciada Vila Sônia**: Conflitos socioespaciais na reprodução da metrópole; Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2013
- BRASIL, **Estatuto da Cidade**, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm
- BUGS, Geisa; REIS, Antônio T. L.; Planejamento urbano participativo por meio da utilização de novas tecnologias: uma avaliação por especialistas, **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 9(1), 110-123, 2017
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA; **Urban Planning**; Encyclopedia Britannica, inc., escrito por Fainstein, Susan S.; 2016. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/urban-planning>
- FIANI, Ronaldo; **Teoria dos Jogos**, Elsevier, 4ª ed., Rio de Janeiro, 2015
- FIORAVANTI, Livia Maschio; Conflitos e estratégias de classe a partir de uma operação urbana, p. 185-208, **A cidade como negócio**, CARLOS, VOLOCHKO, ALVAREZ (orgs.), Ed. Contexto, São Paulo, 2015.



HUI, Eddie C.M., BAO, Haijun; The logic behind conflicts in land acquisitions in contemporary China: A framework based upon game theory; **Land Use Policy**, Volume 30, Issue 1, Pages 373-380, January 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837712000622>

LI, Jintao; LI, Yixue; GONG, Yuling; QI, Zhanyong; TANG, Lijing; Urban configuration analysis of idle land market based on game model; **Agricultural Science & Technology** 15(9), p. 1605-1609, 2014. Disponível em: search.proquest.com/openview/bec5ebc93654a195cfcf09c2facce4b9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1596357

LIN, Jyniao; LI, Xia; Conflict resolution in the zoning of eco-protected areas in fast-growing regions based on game theory; **Journal of Environmental Management** 170 177-185; 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147971530390X>

POPPER, Karl; **Lógica das Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1999

SALES, Pedro Emanuel Rivaben; Operações Urbanas em São Paulo: crítica, plano e projetos. Parte 4 – Operação Urbana Butantã-Vila Sônia, **Vitruvius** (site), ano 05, maio de 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.060/468>

SAMSURA, D. Ary A; KRABBEN, Erwin van der; DEEMEN, A.M.A. var; A game theory approach to the analysis of land and property development processes; **Land Use Policy** 27, p. 564-578. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837709000854>

STEELE, Katie; STEFÁNSSON, H. Orri; "Decision Theory", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/decision-theory/>

TAN, Ronghui; LIU, Yaolin; ZHOU, Kehao; JIAO, Limin; TANG, Wei; A game-theory based agent-cellular model for use in urban growth simulation: A case study of the rapidly urbanizing Wuhan area of central China; **Computers, Environment and Urban Systems** 49 15–29; 2015