

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DEFESA DA CONCORRÊNCIA: REFINANDO AS PREOCUPAÇÕES COM “CARTÉIS ALGORÍTMICOS”

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND COMPETITION DEFENSE:  
REFINING CONCERNS ABOUT “ALGORITHMIC CARTELS”

*Victor Oliveira Fernandes<sup>1</sup>*

## 1. INTRODUÇÃO

O poder de predição de algoritmos e sistemas de Inteligência Artificial (IA) é revolucionário para a tomada de decisões das empresas sobre parâmetros centrais de competição. A automatização de variáveis como precificação, qualidade e níveis de oferta aprimora significativamente a capacidade de respostas às mudanças nos níveis de demanda e de disposição a pagar dos consumidores<sup>2</sup>.

Os principais impactos esperados dessas transformações são ganhos de eficiência alocativa, sobretudo na forma de melhor emprego de recursos escassos e direcionamento de preferências de clientes. Contudo, o uso de sistemas de IA também pode ressignificar a viabilidade de estratégias anticompetitivas. Nos últimos anos, a literatura acadêmica e os relatórios das autoridades reguladoras têm examinado extensamente como a expansão da IA introduz novos desafios concorrenciais, tanto para o controle de condutas colusivas quanto unilaterais<sup>3</sup>.

Dentre os diversos riscos discutidos, sobrepõe-se a possibilidade de algoritmos de precificação serem utilizados para estabelecer ou instrumentalizar acordos de preços (carteis), ainda que sem intervenção humana direta. Essa questão foi inicialmente explorada por trabalhos jurídicos que enfatizavam que as leis de defesa da concorrência talvez apresentem lacunas para essa nova realidade, dado que tradicionalmente exigem acordos explícitos entre competidores. Com o passar dos anos, estudos nas áreas econômica e computacional passaram a analisar as condições necessárias para que comportamentos

1 Conselheiro do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE). Professor de Direito Econômico e de Direito da Concorrência nos Programas de Graduação e Pós-Graduação em Direito (PPGD) (Pós Lato Sensu, Mestrado Acadêmico e Profissional e Doutorado Acadêmico) do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP) e diretor do Centro de Direito, Interno e Sociedade (CEDIS/IDP). Doutor em Direito Comercial pela Universidade de São Paulo (FDUSP) e Mestre em Direito, Estado e Constituição pela Universidade de Brasília (UnB).

2 AGRAWAL, A.; GANS, J. e GOLDGAR, A. Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence. Massachusetts: Harvard Business Review Press. 2022, p. 25-40.

3 A partir de 2017, essas preocupações foram intensamente debatidas em fóruns internacionais como ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Algorithms and Collusion, 2017 e em publicações de autoridades antitruste, tais como AUTORITÉ DE LA CONCURRENCE; BUNDESKARTELLAMT. Algorithms and Competition. Joint Study. Paris/Bonn, 2019; COMPETITION & MARKETS AUTHORITY. Algorithms: How they can reduce competition and harm consumers. London: CMA, 2021; AUTORIDADE DA CONCORRÊNCIA. Digital ecosystems, Big Data and Algorithms. Lisboa: AdC, 2019 e KONKURRENSVERKET. Research report on algorithmic collusion and pricing. Stockholm: Swedish Competition Authority, 2021.

coordenados pudessem se estabelecer através de interações autônomas entre algoritmos, gerando resultados surpreendentes.

As preocupações com “robôs castelistas” agora transcenderam o debate acadêmico. Em diversas jurisdições estrangeiras, agentes políticos estão a propor legislações específicas para lidar com o assunto<sup>4</sup>. Paralelamente, as autoridades concorrenciais e os tribunais têm discutido as primeiras investigações concretas.

À luz desses desenvolvimentos, este artigo examina como os casos pioneiros de conluio algoritmos discutidos em jurisdições estrangeiras revelam obstáculos à aplicação das leis de defesa da concorrência. Este artigo sustenta que os casos práticos emergentes evidenciam dificuldades de operacionalização de conceitos e doutrinas jurídicas, especialmente no que se refere: (i) à diferenciação entre usos legítimos e anticompetitivos de sistemas algorítmicos de precificação e (ii) à definição do padrão probatório adequado para prova do conluio sob a lógica *hub-and-spoke*. Essas controvérsias serão analisadas tendo como pano de fundo, principalmente, o uso compartilhado de sistemas de recomendação de preços – cenário factual que tem se mostrado mais recorrente em investigações e casos antitruste na União Europeia e nos Estados Unidos.

O artigo está estruturado em quatro partes principais. Após esta introdução, a seção 2 apresenta uma revisão crítica da literatura sobre carteis algorítmicos, explorando desde as primeiras preocupações jurídicas até os estudos econômicos mais recentes que desvendam empiricamente a viabilidade da colusão por algoritmos autônomos.

Em seguida, a seção 3 examina os casos concretos que têm surgido em jurisdições estrangeiras, com foco especial nas orientações estabelecidas pelas novas Diretrizes para Acordos Horizontais da União Europeia e nas investigações recentes nos Estados Unidos envolvendo a empresa do setor imobiliário *RealPage*.

A seção 4 aprofunda as duas controvérsias jurídicas centrais que emergem desses casos. Ainda que tais controvérsias sejam atreladas aos respectivos enquadramentos legais de cada jurisdição, elas apontam para desafios comuns que podem ser relevantes também para o direito concorrenciais brasileiro. Por fim, a conclusão sintetiza as principais lições extraídas da análise e discute suas implicações para o desenvolvimento da política antitruste.

## 2. BREVE REVISÃO DA LITERATURA: REFINANDO AS PREOCUPAÇÕES COM “ROBÔS CASTELISTAS”

Os primeiros trabalhos jurídicos publicados sobre IA e defesa da concorrência suscitavam preocupações de que cartéis baseados em algoritmos poderiam escapar da aplicação das leis antitruste, uma vez que em muitas jurisdições as leis pressupõem elementos

---

4 Para uma discussão sobre essas propostas legislativas tais como o “Preventing Algorithmic Collusion Act” apresentado pela Senadora Amy Klobuchar no Congresso Norte-Americano em fevereiro de 2024. A esse respeito, cf. PYMNTS. US Senators Introduce Legislation to Combat Algorithmic Collusion. PYMNTS.com, 25 nov. 2024. Disponível em: <https://www.pymnts.com/cpi-posts/us-senators-introduce-legislation-to-combat-algorithmic-collusion/>. Acesso em: 25 nov. 2024. Para referências a outras iniciativas legislativas semelhantes na Europa, cf. INDERST, R.; THOMAS, S. Algorithms and Antitrust: A Framework with Special Emphasis on Coordinated Pricing. p. 1–30, 2024. p. 5-6.

normativos como “dolo” e “acordo entre agentes”<sup>5</sup>. Destacava-se o risco de os sistemas de IA desencadearem um verdadeiro “paradoxo probatório”: ao mesmo tempo em que facilitariam as condições de mercado propícias à coordenação, reduziriam drasticamente a necessidade de comunicação entre os agentes e, portanto, a disponibilidade de provas da conduta anticompetitiva<sup>6</sup>.

Essas inquietações foram exploradas de maneira sistemática nos estudos de Ezrachi e Stucke<sup>7</sup>, que propuseram uma taxonomia com quatro cenários de “conluíus algorítmicos”: “Mensageiro” (computadores executando ordens explícitas de cartel); “Hub and Spoke” (concorrentes usando algoritmo comum de terceiro); “Agente Previsível” (algoritmos independentes facilitando coordenação tácita via transparência) e “Olho Digital” (algoritmos autônomos chegando à colusão sem instrução prévia). Os dois últimos cenários seriam juridicamente limítrofes, já que não envolveriam qualquer intervenção humana detectável<sup>8</sup>.

Mais recentemente, os autores enfatizaram ainda riscos de “colusão tácita secundária”, isto é, quando empresas em mercados primários delegam decisões de preço a um pequeno número de *hubs* de precificação algorítmica<sup>9</sup>. Como será discutido nas próximas seções deste artigo, esse parece ser o cenário mais recorrente nas investigações em curso em jurisdições estrangeiras.

Após o ciclo inicial de trabalhos jurídicos, a temática passou a ser examinada por economistas e cientistas da computação sob uma nova perspectiva, voltada a compreender se, e em quais condições mercadológicas, os sistemas de IA seriam efetivamente capazes de estabelecer combinações de preço sem qualquer interferência humana.

Embora uma análise abrangente da literatura econômica ultrapasse o escopo do presente artigo<sup>10</sup>, pode-se afirmar que grande parte dos estudos realiza simulações computacionais estilizadas de interações entre algoritmos de aprendizagem por reforços autônomos ou semiautônomos. Nessas simulações, os algoritmos tomam decisões sequenciais de preços em ambientes de mercado controlados, principalmente a partir de modelos de

5 MEHRA, S. K. Antitrust and the robo-seller: Competition in the time of algorithms. *Minnesota Law Review*, v. 100, n. 4, p. 1323–1375, 2016. p. 1356–1361.

6 GAL, M. S. Algorithms as Illegal Agreements. *Berkeley Technology Law Journal*, 2018. p. 44.

7 EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. Artificial Intelligence & Collusion: When computers inhibit competition. *University of Illinois Law Review*, v. 2017, n. 5, p. 1775–1810, 2017.

8 EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. Artificial Intelligence & Collusion: When computers inhibit competition. *University of Illinois Law Review*, v. 2017, n. 5, p. 1775–1810, 2017. p. 1789–1796.

9 EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. The Role of Secondary Algorithmic Tacit Collusion in Achieving Market Alignment. *Working Paper Centre for Competition Law and Policy*, p. 1–25, 2023, p. 14 (argumentando que, nessas situações, ainda que os mercados primários sejam pulverizados, os algoritmos que operam nos mercados secundários poderiam viabilizar uma colusão: “in observing downstream pricing in real-time, knowing for which sellers it sets, and for which sellers its rivals set the prices, the algorithms can learn to tacitly collude”).

10 Para uma extensiva revisão dessa literatura, cf. PICHT, P. G.; LEITZ, A.-K. Algorithms and Competition Law – Status and Challenges. *SSRN Electronic Journal*, v. 1, p. 1–28, 2024. p. 2–5 e VAN UYTSEL, S. Artificial Intelligence and Collusion: A Literature Overview. In: CORRALES, M.; FENWICK, M.; FORGÓ, N. (eds.). *Robotics, AI and the Future of Law: Perspectives in Law, Business and Innovation*. Singapore: Springer, 2018. p. 155–1861.

competição oligopolista. Publicações como as de Calvano et. al.<sup>11</sup> e Klein<sup>12</sup> adquiriram notoriedade ao demonstrar a possibilidade de algoritmos *Q-learning* desenvolverem estratégias de colusão e estabilizarem preços supracompetitivos, inclusive incorporando estratégias sofisticadas de detecção, punição e desvio.

A uma primeira vista, esses estudos poderiam corroborar preocupações alarmistas. Contudo, uma reflexão mais abrangente sobre eles aponta para uma postura mais cautelosa. Os resultados de colusão das simulações são obtidos sob condições muito específicas: ambientes estáveis com poucos competidores, algoritmos treinados com os mesmos conjuntos de dados e utilizando estratégias de aprendizado similares. Por isso, muitos autores enfatizam que tais condições raramente seriam satisfeitas em mercados do mundo real, em que fatores de instabilidade tornariam o equilíbrio muito mais difícil<sup>13</sup>.

Para ficar apenas em alguns dos exemplos de trabalhos mais citados, Den Boer et al.<sup>14</sup> mostram que a convergência para equilíbrios colusivos em jogos em duopólio é extremamente lenta (excedendo o horizonte temporal relevante para as empresas), mais de 50% das simulações não convergem para estratégias colusivas, e uma parcela significativa dos preços supracompetitivos não é sustentada por equilíbrios colusivos. Sanchez-Cartas e Katsamakas<sup>15</sup>, por sua vez, evidenciam que diferentes designs de algoritmos podem levar a resultados mais competitivos.

Além da dificuldade de estabilização colusiva, é possível que as interações entre os algoritmos de preços paradoxalmente aumentem os incentivos de desvio do conluio por meio de detecção e punição. Nesse sentido, Miklós-Thal e Tucker<sup>16</sup> demonstraram que algoritmos podem desestabilizar a colusão ao aumentar a capacidade de previsão de demanda. Já O'Connor e Wilson<sup>17</sup> sugerem que maior transparência de mercado pode tornar desvios mais direcionados e lucrativos.

Para além dessas simulações computacionais, as pesquisas empíricas sobre o tema ainda são escassas. A que adquiriu maior notoriedade até o momento é a de Assad et. al.<sup>18</sup>. Os autores examinaram os impactos da adoção de algoritmos de precificação na competição do mercado varejista de combustíveis na Alemanha. Os resultados revelaram impactos

11 CALVANO, E. et al. Artificial intelligence, algorithmic pricing, and collusion. *American Economic Review*, v. 110, n. 10, p. 3267–3297, 2020.

12 KLEIN, T. Autonomous algorithmic collusion: Q-learning under sequential pricing. *RAND Journal of Economics*, v. 52, n. 3, p. 538–558, 2021.

13 VELJANOVSKI, C. Pricing Algorithms as Collusive Devices. *International Review of Intellectual Property and Competition Law (IIC)*, v. 53, p. 604–622, 2022.

14 DEN BOER, A. V.; MEYLAHN, J.; SCHINKEL, M. P. Artificial Collusion: Examining Supracompetitive Pricing by Q-Learning Algorithms. *SSRN Electronic Journal*, 2022.

15 SANCHEZ-CARTAS, J. M.; KATSAMAKAS, E. Artificial Intelligence, Algorithmic Competition and Market Structures. *IEEE Access*, v. 10, p. 10575–10584, 2022.

16 MIKLÓS-THAL, J.; TUCKER, C. Collusion by algorithm: Does better demand prediction facilitate coordination between sellers? *Management Science*, v. 65, n. 4, p. 1552–1561, 2019.

17 O'CONNOR, J.; WILSON, N. E. Reduced demand uncertainty and the sustainability of collusion: How AI could affect competition. *Information Economics and Policy*, v. 54, p. 100882, 2021.

18 ASSAD, S. et al. Algorithmic Pricing and Competition: Empirical Evidence from the German Retail Gasoline Market. *Cesifo Working Papers*, v. 132, n. 3, p. 723–771, 2020.

significativos apenas em mercados não-monopolistas, com aumento médio de 28% nas margens de lucro quando dois postos concorrentes em um mesmo mercado adotaram a tecnologia, sendo que este efeito se manifestou gradualmente ao longo de aproximadamente um ano<sup>19</sup>.

Assim, pode-se afirmar que a literatura atual sobre conluíus algorítmicos não apresenta uma visão uníssona sobre a viabilidade dos quatro cenários descritos anteriormente. Isso não significa que preocupações com colusões algorítmicas devam ser abandonadas. Como será descrito na próxima seção, nos últimos anos, as primeiras investigações reais de “conluíus algorítmicos” começaram a surgir em diversas jurisdições.

### 3. CASOS “REAIS” DE CONLUÍUS ALGORÍTMICOS EMERGENTES EM JURISDIÇÕES ESTRANGEIRAS

As investigações sobre cartéis operados por algoritmos são ainda incipientes globalmente, mas já têm motivado autoridades estrangeiras a reafirmar a aplicabilidade das leis de defesa da concorrência. A análise de alguns casos concretos recentes revela um padrão. Até aqui, as principais investigações parecem versar majoritariamente sobre uso de sistemas de recomendação de preços operados por terceiros<sup>20</sup>.

Trata-se de situações que se aproximam ao cenário “*hub and spoke*” descrito acima, em que uma empresa oferta serviços de recomendação de preços a partir de algoritmos, que são contratados por agentes independentes do mercado. Esses agentes fornecem informações à empresa proprietária do algoritmo que processa e analisa os dados de entrada e faz uma recomendação de preço individualizada para cada cliente. Em teoria, o algoritmo comum operado pelo “*hub*” poderia coordenar os preços praticados pelos “*spokes*”<sup>21</sup>.

O enquadramento jurídico dessas práticas, obviamente, varia conforme a jurisdição, mas o exame das respostas emergentes das autoridades aponta para alguns obstáculos legislativos e dogmáticos existentes que podem ser universalizáveis.

#### 3.1. DIREITO COMUNITÁRIO EUROPEU

Na União Europeia, o principal caso relacionado à colusão algorítmica envolveu o uso de um sistema comum de reserva de pacotes por várias agências de viagens na Lituânia intitulado E-TURAS<sup>22</sup>. Em 2009, a empresa administradora desse sistema enviou uma mensagem por meio de um sistema interno que é utilizado pelas agências, sugerindo uma limitação nos descontos praticados por elas. Em seguida, a empresa implementou mudan-

19 ASSAD, S. *et al.* Algorithmic Pricing and Competition: Empirical Evidence from the German Retail Gasoline Market. *Cesifo Working Papers*, v. 132, n. 3, p. 723–771, 2020.

20 ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Algorithmic competition*, 2023. p. 14–15.

21 COMPETITION AND MARKETS AUTHORITY (CMA). Algorithms: How they can reduce competition and harm consumers. *Competition & Markets Authority*, n. May 2021, p. 3–47, 2021. p. 31–32.

22 UNIÃO EUROPEIA. Tribunal de Justiça. Processo C-74/14. Eturas UAB e outros contra Lietuvos Respublikos konkurencijos taryba. Acórdão de 21 de janeiro de 2016. ECLI:EU:C:2016:42.

ças técnicas nos seus sistemas que eram utilizados nas páginas eletrônicas das agências de viagens, a fim de impedir a concessão de descontos superiores a 3%<sup>23</sup>.

A autoridade concorrencial da Lituânia concluiu pela responsabilidade das agências de viagem que, ao permanecerem silentes diante da limitação de descontos implementada no sistema E-TURAS, teriam sinalizado tacitamente sua concordância com a prática restritiva<sup>24</sup>.

Ao analisar um pedido de decisão prejudicial feito pelo Supremo Tribunal Administrativo da Lituânia, o Tribunal de Justiça de União Europeia (TJUE) decidiu em 2016 que a responsabilização das agências dependeria da demonstração de que elas tinham conhecimento do conteúdo da mensagem, conhecimento este que não poderia ser presumido a partir tão somente do recebimento da mensagem<sup>25</sup>.

Além disso, as agências de viagem poderiam refutar sua participação no cartel provando que não receberam a mensagem, ou que não consultaram a seção do sistema em que essa mensagem fora veiculada<sup>26</sup>. Nesse julgado, portanto, o TJUE reconheceu a possibilidade de um acordo anticompetitivo nos termos do art. 101 do Tratado de Funcionamento da União Europeia (TFUE) ser configurado a partir da aquiescência de concorrentes às comunicações de um agente central<sup>27</sup>.

Na esteira desse precedente, as novas Diretrizes para Acordos Horizontais da UE de 2023 trouxeram várias orientações relevantes sobre conluio algorítmico. Elas esclarecem que não há qualquer isenção de responsabilidade das empresas pelo simples fato de suas decisões de preços serem tomadas por algoritmos. Além disso, enfatizou-se que “assim como um funcionário ou um consultor externo que trabalha sob a ‘direção ou controle’ de uma empresa, um algoritmo permanece sob o controle da empresa” (tradução livre)<sup>28</sup>.

As Diretrizes também trouxeram algumas orientações acerca da proibição de cartéis operados por algoritmos de terceiros, estabelecendo que “a agregação de informações comercialmente confidenciais em uma ferramenta de preços oferecida por uma única empresa de TI, à qual vários concorrentes têm acesso, poderia equivaler a um conluio horizontal” (tradução livre)<sup>29</sup>.

Destaca-se que, para todos os casos, as Diretrizes reconhecem a possibilidade de responsabilização do agente por trocas de informações concorrencialmente sensíveis se a empresa que compartilha seus dados com um terceiro puder ter “razoavelmente previsto”

23 *Ibid.*, § 10-12.

24 UNIÃO EUROPEIA. Tribunal de Justiça. Processo C-74/14. Eturas UAB e outros contra Lietuvos Respublikos konkurencijos taryba. Acórdão de 21 de janeiro de 2016, § 15.

25 *Ibid.*, § 44-45.

26 *Ibid.*, § 46.

27 *Ibid.*, § 27-28.

28 UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. Orientações sobre a aplicabilidade do artigo 101.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia aos acordos de cooperação horizontal. 2023/C 164/01. Jornal Oficial da União Europeia, 1 jun. 2023, §45.

29 *Ibid.*, § 47.

que o terceiro compartilharia tais informações com seus concorrentes e, portanto, estava preparada para aceitar o risco que isso implicaria<sup>30</sup>.

Mesmo que o artigo 101 do TFUE seja relativamente amplo para albergar coluções algorítmicas por intermediários, a ausência de casos concretos não deixa claro como as Novas Diretrizes seriam aplicadas. Por isso, há autores que chegam a afirmar que as orientações de 2023 “parecem mais uma intenção de mover ou desenvolver a jurisprudência do que uma expressão fiel dos precedentes judiciais” (tradução livre)<sup>31</sup>.

### 3.2. DIREITO NORTE-AMERICANO

No Direito Norte-americano, a situação é profundamente distinta. Já existem diversas ações judiciais em andamento sobre a aplicação da Seção 1 do *Sherman Act* a conluíus organizados por algoritmos de terceiros. Os casos privados mais rumorosos até aqui envolvem empresas de gerenciamento de preços de aluguéis no setor imobiliário<sup>32</sup> e empresas de gerenciamento de serviços de hotelaria<sup>33</sup>. Em pelo menos quatro dessas ações, o Departamento de Justiça (*DoJ*) apresentou Declaração de Interesse, intervindo como *amicus curiae*<sup>34</sup>. Além disso, em agosto de 2024, o Departamento ajuizou sua própria ação cível contra a *RealPage*<sup>35</sup>.

A *RealPage* é uma empresa que oferece uma plataforma tecnológica integrada de gestão de preços para o mercado imobiliário. Em sua denúncia de agosto de 2024, o *DoJ* sustenta que os algoritmos utilizados pela *RealPage* (YieldStar, LRO e AIRM) coletam diariamente dados concorrencialmente sensíveis e não públicos de mais de 16 milhões de

30 *Ibid.*, § 50.

31 *Ibid.*, § 52.

32 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States District Court for the Middle District of Tennessee. In re *RealPage, Inc., Rental Software Antitrust Litigation* (No. II). 709 F. Supp. 3d 478. Tennessee, 2023 (conjunto de mais de 20 ações coletivas movidas por inquilinos e estudantes universitários alegando que proprietários de imóveis usaram o software da *RealPage* para fixar preços de aluguéis residenciais e estudantis) e ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States District Court for the Western District of Washington. Processo nº 2:23-cv-01391-RSL. *Duffy v. Yardi Systems, Inc.* Autor: Duffy. Réu: Yardi Systems, Inc. Washington, 2023. (ação coletiva de inquilinos alegando que proprietários se coordenaram através do software da Yardi para inflacionar artificialmente preços de aluguel em imóveis multifamiliares)

33 ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital de Nova Jersey. Ação Coletiva nº 1:23-cv-13525. *Cornish-Adebiyi versus Caesars Entertainment*. Requerente: Latoya Cornish-Adebiyi. Requerido: Caesars Entertainment. Juíza: Karen M. Williams. New Jersey, 28 mar. 2024 (ação coletiva proposta por consumidores alegando que hotéis e casinos em Atlantic City usaram o algoritmo Rainmaker para fixar preços de quartos); ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital da Califórnia (Distrito Norte). Ação Coletiva nº 3:24-cv-00982. *Dai e outros versus SAS Institute Inc. e outros*. Requerentes: Dai e outros. Requeridos: SAS Institute Inc. e outros. Califórnia, 12 fev. 2024. (ação coletiva de consumidores alegando que grandes redes hoteleiras (incluindo Choice Hotels, Wyndham, Hilton, Four Seasons, Omni Hotels e Hyatt) conspiraram para fixar preços usando um sistema comum de gerenciamento de receita (RMS) com algoritmo fornecido pela IDEaS; ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital de Nevada. Ação Coletiva nº 2:23-cv-00140. *Gibson versus Caesar’s Entertainment*. Requerente: Gibson. Requerido: Caesar’s Entertainment. Juíza Presidente: Miranda Du. Nevada, 30 mai. 2024 (caso similar ao Cornish-Adebiyi envolvendo hotéis-casinos de Las Vegas, mas que já foi arquivado por insuficiência de provas sobre compartilhamento de dados confidenciais) e ESTADOS UNIDOS. Tribunal de Apelações do Nono Circuito. Apelação nº 24-3576. *Gibson versus Cendyn Group, LLC*. Apelante: Gibson. Apelado: Cendyn Group, LLC. Recurso do Tribunal Distrital dos Estados Unidos para o Distrito de Nevada nº 2:23-cv-00140. Califórnia, 2024.

34 Isso ocorreu nos casos *RealPage, Inc., Rental Software Antitrust Litigation*, *Duffy v. Yardi Systems*, *Cornish-Adebiyi v. Caesar’s Entertainment* e *Gibson v. Cendyn Group*.

35 ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital da Carolina do Norte (Distrito Central). Ação Civil nº 1:24-cv-00710. *Estados Unidos versus RealPage Inc.* Requerente: Departamento de Justiça. Requerido: *RealPage Inc.* Carolina do Norte, 23 ago. 2024.

unidades – incluindo detalhes sobre taxas de ocupação de imóveis, valores de aluguéis cobrados, descontos, e características das propriedades<sup>36</sup>. Essas informações são usadas para treinar modelos de *machine learning* e gerar recomendações de preços para tipos específicos de unidades baseando-se em comparações com propriedades concorrentes<sup>37</sup>.

Ainda de acordo com a denúncia, o sistema da *RealPage* teria sido propositalmente projetado para favorecer aumentos de preços e resistir a reduções, por meio de diversos “mecanismos de proteção” (*guardrails*). Esses incluiriam um piso mínimo de preços e um modo de “proteção de receita” que reduz a oferta para manter os preços elevados<sup>38</sup>. A própria empresa teria declarado que a combinação de “IA e os dados robustos do ecossistema da *RealPage*” permitiria que os proprietários “evitassem a corrida para o fundo do poço nos mercados em baixa” (tradução livre)<sup>39</sup>.

O DoJ argumenta que há uma patente violação da Seção 1 do *Sherman Act* porque os locadores usuários de seus softwares “sabem ou aprendem” que seus dados concorrentialmente sensíveis serão utilizados para gerar recomendações de preços tanto para si quanto para seus concorrentes<sup>40</sup>, o que privaria o mercado de centros decisórios verdadeiramente independentes<sup>41</sup>. Além disso, o Departamento acusa a *RealPage* promover e monitorar ativamente a conformidade com suas recomendações, substituindo decisões independentes por um sistema coordenado<sup>42</sup>. A ação movida pelo DoJ ainda está pendente de julgamento.

Até o momento, houve apenas três decisões judiciais proferidas pelos Tribunais norte-americanos. Em outubro de 2023, o Tribunal Distrital de Nevada arquivou sumariamente o caso *Gibson v. MGM Resorts International*, no qual consumidores alegavam a existência de um cartel na oferta de quartos de hotel na *Las Vegas Strip* mediante uso compartilhado de softwares comuns de precificação. A decisão indicou diversas deficiências formais na petição, que não teria indicado de forma precisa quais seriam os hotéis participantes do conluio e quais softwares comuns estariam sendo utilizados<sup>43</sup>. Em relação à tese dos autores de que havia um cartel *hub-and-spoke*, não foi demonstrado que recomendações de preços geradas para os hotéis eram baseadas em informações concorrentialmente não públicas dos concorrentes<sup>44</sup>.

36 *Ibid.*, § 18-19 e 34.

37 *Ibid.*, § 39-57.

38 *Ibid.*, § 132-136.

39 *Ibid.*, § 125.

40 *Ibid.*, § 225 (“each of these landlords uses RealPage software, knowing or learning that RealPage will use this data to train its models and provide floor plan price recommendations and unit-level pricing not only for the landlord, but for the landlord’s competitors (and vice versa)”).

41 *Ibid.*, § 225 (“Landlords are therefore joining together in a way that deprives the market of fully independent centers of decision-making on pricing”).

42 *Ibid.*, § 234-243.

43 ESTADOS UNIDOS. United States District Court, D. Nevada. *Gibson v. MGM Resorts Int’l*. Case No. 2:23-cv-00140-MMD-DJA. Plaintiffs: Richard Gibson, et al. Defendants: MGM Resorts International, et al. Judge Miranda M. Du. Order, 24 out. 2023, p. 4-5.

44 *Ibid.*, p. 9-11.

Com fundamentos muito semelhantes, em setembro de 2024, o Tribunal Distrital de Nova Jersey também arquivou sumariamente o caso *Cornish-Adebiji v. Caesars Entertainment*, em que se alegava violação à Seção 1 do Sherman Act através de suposta conspiração para inflacionar preços de quartos de hotel em *Atlantic City* mediante uso do software *Rainmaker*<sup>45</sup>. A decisão identificou duas principais deficiências na acusação dos clientes dos hotéis: (i) o timing da conduta paralela não era verdadeiramente “paralelo”, pois os hotéis adotaram o software em momentos muito diferentes ao longo de 14 anos<sup>46</sup>; e (ii) falhas na teoria *hub-and-spoke*, pois a petição inicial não teria explicado exatamente como os dados dos hotéis seriam utilizados para orquestrar um conluio<sup>47</sup>.

A Corte de Nova Jersey concluiu que não se pode inferir um acordo plausível de fixação de preços entre os hotéis apenas pelo fato de usarem o mesmo software de precificação, especialmente quando os autores não alegam, de forma clara, que as recomendações do software são baseadas em dados confidenciais dos concorrentes<sup>48</sup>.

A única decisão judicial que sinalizou um possível caminho de condenação foi proferida em dezembro de 2023 na ação coletiva do Tennessee envolvendo a *RealPage*, caso em que o DoJ atua apenas como *amicus curiae*. O Tribunal Distrital analisou duas moções de arquivamento, uma apresentada pelas empresas de moradia estudantil acusadas e outras pelas empresas proprietárias de imóveis e administradores de aluguéis<sup>49</sup>.

A decisão acolheu o arquivamento em relação às acusações de moradias estudantis, por considerar que os autores não conseguiram definir adequadamente os mercados nem demonstrar como o suposto esquema funcionava especificamente no mercado de moradia estudantil. Já para as acusações de fixação de preços por empresas proprietárias de imóveis, a moção de arquivamento foi negada e a ação judicial continuará.

Ainda que esta não tenha sido uma decisão final, ela estabeleceu alguns parâmetros de análise muito relevantes. O tribunal rejeitou a aplicação do padrão *per se* de ilicitude por considerar que a situação narrada de um cartel *hub-and-spoke* não configurava uma conduta “obviamente anticompetitiva”<sup>50</sup>. O padrão *per se* de ilicitude não poderia ser aplicado no caso porque não há, a princípio, um acordo claramente estabelecido e os réus, além do fato de que os réus aderiram ao software em momentos diferentes e mantinham discricionariedade para rejeitar as recomendações de preço<sup>51</sup>.

Em uma passagem instigante, a Corte chegou a afirmar que não seria recomendável usar o padrão *per se* de ilicitude para um novo arranjo comercial que ainda não foi

45 ESTADOS UNIDOS. United States District Court, D. New Jersey. *Cornish-Adebiji v. Caesars Entertainment, Inc.* Case No. 1:23-CV-02536-KMW-EAP. Plaintiffs: Karen Cornish-Adebiji, et al. Defendants: Caesars Entertainment, Inc., et al. Judge Karen M. Williams. Opinion, 30 set. 2024.

46 *Ibid.*, p. 9.

47 *Ibid.*, p. 10-11.

48 *Ibid.*, p. 14.

49 ESTADOS UNIDOS. United States District Court, M.D. Tennessee, Nashville Division. In re *RealPage, Inc., Rental Software Antitrust Litigation*. Case No. 3:23-md-03071. Plaintiffs: All Plaintiffs. Defendants: RealPage, Inc., et al. Chief Judge Waverly D. Crenshaw, Jr. Memorandum Opinion, 28 dez. 2023.

50 *Ibid.*, p. 45.

51 *Ibid.*, p. 46-47.

estudado ou testado pelos economistas ao ponto de se recomendar o enquadramento de ilicitude per se<sup>52</sup>. Enfatizou-se que, sob a regra da razão, os autores parecem ter definido o mercado relevante de forma correta, demonstrado a existência de poder de mercado e atingido um ônus probatório inicial para demonstração de efeitos anticompetitivos nesses mercados<sup>53</sup>.

#### 4. CONTROVÉRSIAS JURÍDICAS RELACIONADAS À PROIBIÇÃO DO USO DE ALGORITMOS DE PRECIFICAÇÃO COMUNS: PONTOS A SEREM APROFUNDADOS

O avanço dos casos estrangeiros mencionados no item acima indica que, embora teoricamente as proibições legais de cartéis possam ser aplicadas aos cenários de colusões algorítmicas, há obstáculos sensíveis do ponto de vista de aplicação das normas aos casos concretos. Mesmo correndo o risco de cair em generalizações sobre casos estrangeiros que não comportam cotejo, o presente artigo explora algumas dificuldades críticas que parecem desafiar a proibição do uso de algoritmos de precificação comuns.

Trata-se de obstáculos de colmatação dos elementos normativos e doutrinários que informam a proibição legal de acordos horizontais em cada jurisdição. Mas que podem eventualmente inspirar discussões futuras no Brasil. Essas problemáticas terão que ser futuramente adensadas à luz da jurisprudência do CADE e dos contornos legais por ela estabelecidos para o julgamento de casos de cartéis.

##### 4.1. DISTINÇÃO EM RELAÇÃO AO USO REGULAR DE SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA DE MERCADO

As autoridades e tribunais terão que diferenciar, nos próximos anos, as situações de colusões algorítmicas e o uso legítimo de dados mercadológicos por algoritmos de precificação. A princípio, em qualquer mercado é lícito realizar pesquisas de preços para informar a tomada de decisões individuais. Assim, deve ficar claro o que de fato configura o cenário “*hub-and-spoke*” proibido.

Os Tribunais norte-americanos parecem estar adotando como critério decisivo a natureza pública ou privada das informações fornecidas aos algoritmos. Esse é o principal motivo que têm levado os juízes a diferenciarem os casos contra a *RealPage* dos casos contra redes hoteleiras.

Na decisão da Corte Distrital do Tennessee de dezembro de 2023 que determinou a continuidade da ação coletiva contra àquela empresa, o Juiz Crenshaw Jr. apresentou um *distinguishing* em relação ao caso *Gibson v. MGM Resorts International*, ao pontuar que:

Gibson dizia respeito a um sistema de gerenciamento de receita que os autores alegavam ter sido usado por hotéis na Las Vegas Strip para aumentar as tarifas dos quartos noturnos. Em sua aparência, essas alegações parecem oferecer uma analogia próxima a este caso (da *RealPage*), mas o diabo está nos detalhes. Ao deferir a

52 *Ibid.*, p. 47 (“Moreover, courts are hesitant to apply the per se standard to new or “novel way[s] of doing business” that have not yet been tested or studied by economists to conclusively determine that these types of conspiracies are per se anticompetitive?”).

53 *Ibid.*, p. 48-62.

moção de indeferimento dos hotéis réus, o tribunal concluiu que “não está claro se as recomendações de preços geradas para os operadores de hotéis incluem informações confidenciais (dos concorrentes); talvez eles recebam apenas suas próprias informações confidenciais, misturadas com informações públicas de outras fontes”. Neste caso, a Reclamação Multifamiliar alega inequivocamente que o software de gerenciamento de receita da *RealPage* insere um caldeirão de informações confidenciais do concorrente por meio de seu algoritmo e gera recomendações de preços com base nesses dados privados do concorrente [...]. . . Essa diferença fundamental entre a queixa da Gibson e a queixa da Multifamily destrói a analogia. Como o tribunal de Gibson reconheceu, “uma teoria bem-sucedida de responsabilidade da Lei Sherman baseada no uso de preços algorítmicos depende em parte da troca de informações não públicas entre concorrentes por meio do algoritmo”. Isso é o que os Requerentes Multifamiliares alegaram aqui (traduções livres)<sup>54</sup>.

Esse mesmo trecho foi citado na decisão de setembro de 2024 do Tribunal de Nevada no caso *Cornish-Adebisi v. Caesars Entertainment*. O juiz concluiu, de forma muito semelhante, que os autores da ação não haviam demonstrado a existência de um “aro” a suportar a tese do cartel *hub-and-spoke*.

Enfatizou-se que os autores não teriam alegado que os dados utilizados pelo algoritmo seriam confidenciais. Para o juiz “a questão da oferta e da demanda nunca foi baseada em dados confidenciais e proprietários de seus concorrentes” e “os ‘dados de oferta e demanda’ do Casino-Hotéis aos quais os Autores aludem parecem ser informações publicamente disponíveis” (traduções livres)<sup>55</sup>.

A nosso ver, o critério de publicidade vs. confidencialidade dos dados pode ser insuficiente. A rigor, mesmo que o sistema de IA se baseie apenas em informações amplamente disponíveis (como os dados de demanda e os preços já praticados no mercado), não se pode descartar os riscos de coordenação se uma quantidade significativa dos agentes de mercado o utilizarem de forma convergente.

Na realidade, a questão relevante não parece ser a confidencialidade dos “inputs” que são alimentados, mas sim as regras algorítmicas que moldam a definição das recomendações que formam os “preços personalizados” para os agentes competidores. De um modo geral, algoritmos baseados em “regras simples” que emulam comportamentos humanos de aproximação de preços podem ser consideravelmente mais problemáticos do que algoritmos de precificação baseados em previsões de demanda<sup>56</sup>.

O problema da opacidade algorítmica, mais uma vez, é crucial nessas relações. Se o algoritmo atua para alinhar os interesses conjuntos de todos os seus clientes – que são

54 ESTADOS UNIDOS. United States District Court, M.D. Tennessee, Nashville Division. In re RealPage, Inc., Rental Software Antitrust Litigation. Case No. 3:23-md-03071. Plaintiffs: All Plaintiffs. Defendants: RealPage, Inc., et al. Chief Judge Waverly D. Crenshaw, Jr. Memorandum Opinion, 28 dez. 2023.

55 ESTADOS UNIDOS. United States District Court, D. New Jersey. *Cornish-Adebisi v. Caesars Entertainment, Inc.* Case No. 1:23-CV-02536-KMW-EAP. Plaintiffs: Karen Cornish-Adebisi, et al. Defendants: Caesars Entertainment, Inc., et al. Judge Karen M. Williams. Opinion, 30 set. 2024.

56 MIKLÓS-THAL, J.; TUCKER, C. AI, Algorithmic Pricing and Collusion. *CPI Antitrust Chronicle*, n. February, p. 1–7, 2024.

concorrentes nos seus respectivos mercados de origem – pode haver uma dimensão de atuação coletiva que ressoa o funcionamento de um cartel<sup>57</sup>. Nesses casos, a utilização exclusiva de dados públicos não necessariamente deveria descaracterizar a potencial ilicitude do arranjo colusivo.

## 4.2. ESTANDARTES DE PROVA E TESTE JURÍDICO APLICÁVEL

A demonstração do conluio algorítmico no cenário *hub-and-spoke* pode se tornar complexa a depender do estandarte probatório e do teste jurídico aplicável. Nos casos norte-americanos explorados acima, já emerge uma discussão importante sobre quais provas concretas de adesão consciente dos agentes ao conluio são suficientes para configurar o cartel.

Na sua manifestação de interesse no caso *RealPage*, por exemplo, o DoJ argumenta que o caso seria equiparável a um convite à cartelização, na medida em que o *RealPage* fez um convite explícito aos locadores para participarem de um esquema de fixação de preços através de seu algoritmo. Este convite seria evidenciado pelo fato de que “a proposta da *RealPage* ‘contemplava’ e ‘convidava’ a uma ação conjunta entre os proprietários” e sua “intenção de criar coordenação entre os usuários” era ‘transparente para todos’ (traduções livres)<sup>58</sup>.

Ainda não está claro em que medida esse cotejo com casos de convite à cartelização poderia prosperar no direito norte-americano. É difícil estabelecer o padrão probatório aplicável a investigações de convites à cartelização porque, nesses casos, a materialidade da conduta tende a ser naturalmente mais rarefeita do que se observa nas investigações de outros tipos de ilícitos<sup>59</sup>.

Em teoria, nas situações em que o contexto, a natureza e o conteúdo da manifestação apontam de forma inequívoca para a restrição de parâmetros de competição, é desnecessário para a autoridade antitruste aprofundar a demonstração dos efeitos anti-competitivos da prática, dado que nenhum resultado social útil poderia ser gerado. Nesses casos, o tratamento dado ao convite à cartelização acaba sendo informado pelas mesmas regras de julgamento e pelas mesmas decisões de política pública envolvidas na análise de carteis clássicos ou *hard core*.

Ocorre que não há ainda clareza sobre se seria possível simplesmente transpor esse mesmo racional decisório para casos de conluios algorítmicos. Isso porque, a depender da forma como as recomendações de preços são realizadas e das circunstâncias de

57 EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. The Role of Secondary Algorithmic Tacit Collusion in Achieving Market Alignment. *Working Paper Centre for Competition Law and Policy*, p. 1–25, 2023. p. 8.

58 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Departamento de Justiça. Statement of Interest of the United States. Memorandum of Law. Case 3:23-md-03071, Document 628. Filed 11/15/23. In re: REALPAGE, RENTAL SOFTWARE ANTI-TRUST LITIGATION (NO. II). Tribunal: United States District Court Middle District of Tennessee Nashville Division, Nashville, 15 nov. 2023, p. 13.

59 A natureza circunstancial da ilicitude dessas práticas foi ressaltada em um importante roundtable da OCDE sobre o tema ainda em 2012, em que se concluiu que: “é difícil estabelecer regras claras. Certos fatores, como a natureza, o conteúdo e o contexto da divulgação, permitem categorizações gerais que podem ser usadas como pontos de partida na análise da concorrência” (OCDE. Unilateral Disclosure of Information with Anticompetitive Effects. Policy Roundtable. Paris, 2012, p. 19).

mercado envolvidas, não necessariamente haverá uma restrição pura à competição a atrair um padrão de ilicitude *per se*.

A decisão interlocutória proferida nas ações coletivas da *RealPage*, por exemplo, rejeitou a aplicação do padrão *per se* de ilicitude ao caso, por considerar que a situação narrada de um cartel *hub-and-spoke* não configurava uma conduta «obviamente anticompetitiva»<sup>60</sup>. Isso porque não havia um acordo claramente estabelecido os réus aderiram ao software em momentos diferentes e mantinham discricionariedade para rejeitar as recomendações de preço<sup>61</sup>.

O Tribunal ponderou ainda que não seria recomendável aplicar o padrão *per se* a um novo modelo de negócios ainda não estudado em profundidade pelos economistas<sup>62</sup>. Por outro lado, sob a regra da razão, o Tribunal entendeu que os autores definiram adequadamente o mercado relevante, demonstraram poder de mercado e atingiram ônus probatório inicial de efeitos anticompetitivos<sup>63</sup>.

Para além desse caso concreto, as discussões quanto ao padrão probatório e ao teste jurídico aplicável são cruciais para a política de defesa da concorrência. Sob o ordenamento jurídico brasileiro, por exemplo, o regime de ilicitude *per se* é tradicionalmente utilizado apenas para cartéis *hard core*<sup>64</sup>. A discussão que irá se impor, portanto, é se esse mesmo padrão poderá ser utilizado para estratégias *hub-and-spoke* operadas por algorítmicos, na medida em que essas poderiam ser equiparadas a combinações diretas sobre preços ou níveis de oferta.

Essa equiparação jurídica dependeria fortemente do contexto investigado e da possibilidade ou não de a recomendação algorítmica gerar alguma forma de eficiência. Se a operação do sistema de recomendação for factualmente comparável a um acordo puro de preços voltado ao aumento ou preservação de margens de lucros, o teste de ilegalidade *per se* poderá eventualmente se fazer aplicável.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre cartéis operados por algoritmos transitou da teoria à prática nos últimos anos, revelando contrastes importantes entre as preocupações iniciais e os

60 *Ibid.*, p. 45.

61 *Ibid.*, p. 46-47.

62 *Ibid.*, p. 47 (“Moreover, courts are besitant to apply the *per se* standard to new or “novel way[s] of doing business” that have not yet been tested or studied by economists to conclusively determine that these types of conspiracies are *per se* anticompetitive”).

63 *Ibid.*, p. 48-62.

64 Tratando especificamente da possibilidade de apresentação de defesas econômicas em investigações de cartéis *hard core*, cf. PA 08012.004702/2004-77 (Cartel brasileiro de peróxidos de Hidrogênio), voto-relator do Conselheiro Carlos Emmanuel Joppert Ragazzo. (“Frequentemente, defesas em casos de cartel envolvem argumentos sustentando que os membros do acordo não teriam poder de mercado, o que seria uma evidência de ausência de efeitos negativos ao mercado decorrentes da colusão. Ou mesmo, e isoladamente da questão do poder de mercado dos agentes, que o acordo não teria operado efeitos negativos no mercado. [...] basta ao julgador definir se o cartel em mãos é ou não clássico, para dispensar, sem prejuízo algum ao contraditório ou à ampla defesa, qualquer linha de defesa baseada na ausência de poder de mercado ou de efeitos deletérios causados pela conduta”) grifos nossos; PA 08012.000030/2011-50, voto do Conselheiro-Relator Alexandre Cordeiro Macedo; DOU 15/12/2015 (“decisões recentes do CADE têm ido além destas diretrizes de exegese e evoluíram para entender a infração por objeto, quando de cartel se tratar, como infração *per se* no mesmo sentido em que vigente na jurisprudência dos Estados Unidos”).

casos concretos. Se os primeiros trabalhos acadêmicos enfatizavam cenários hipotéticos de “máquinas cartelistas autônomas” e os riscos de algoritmos desenvolverem estratégias colusivas sem interferência humana, as investigações efetivas têm se concentrado em situações mais convencionais de coordenação facilitada por intermediários.

Em particular, os casos emergentes na União Europeia e Estados Unidos mostram que o risco mais comum não está na colusão entre algoritmos autônomos, mas sim no uso estratégico de sistemas comuns de recomendação de preços para coordenar as decisões de concorrentes. Essa mudança de foco das discussões teóricas para casos reais traz à tona questões jurídicas concretas sobre como as proibições tradicionais de cartéis podem ser adaptadas para endereçar essas novas modalidades de coordenação horizontal.

Como evidenciado nas decisões judiciais norte-americanas e nas recentes diretrizes europeias, a aplicação das normas antitruste a esses arranjos exige o desenvolvimento de novos parâmetros analíticos que permitam avaliar adequadamente tanto seus potenciais efeitos anticompetitivos quanto suas possíveis eficiências.

Os primeiros casos “reais” de cartéis algorítmicos iluminam três questões dogmáticas centrais para a política antitruste. Em primeiro lugar, é necessário encontrar critérios objetivos que separem serviços de inteligência de mercado lícitos de sistemas potencialmente ilícitos. O critério adotado até aqui (publicidade versus confidencialidade dos dados) pode ser inadequado. Como evidenciado nos casos da *RealPage*, o elemento crítico parece residir nas próprias regras algorítmicas que regem as recomendações de preços aos concorrentes.

Em segundo lugar, a caracterização do elemento volitivo do ilícito demanda novos parâmetros probatórios: não basta demonstrar a utilização do sistema comum, sendo necessário evidenciar que os agentes compreendiam sua finalidade coordenativa. Por fim, o caráter inovador desses arranjos e suas potenciais eficiências têm levado tribunais a rejeitar a aplicação automática do standard de ilicitude per se, privilegiando análises mais aprofundadas sob a regra da razão.

À medida que essas questões são enfrentadas no exterior, consolida-se um arcabouço analítico que poderá orientar a investigação de colusões algorítmicas também no Brasil, com parâmetros mais precisos para avaliar e coibir essas novas formas de coordenação horizontal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAD, S. et al. Algorithmic pricing and competition: Empirical evidence from the German retail gasoline market. **CESifo Working Papers**, v. 132, n. 3, p. 723-771, 2020.
- AUTORIDADE DA CONCORRÊNCIA (Portugal). Digital ecosystems, **Big Data and Algorithms**. Lisboa: AdC, 2019.
- AUTORITÉ DE LA CONCURRENCE; BUNDESKARTELLAMT. **Algorithms and Competition**. Joint Study. Paris/Bonn, 2019.
- CALVANO, E. et al. Artificial intelligence, algorithmic pricing, and collusion. **American Economic Review**, v. 110, n. 10, p. 3267-3297, 2020.
- COMPETITION & MARKETS AUTHORITY. **Algorithms**: How they can reduce competition and harm consumers. London: CMA, 2021.
- DEN BOER, A. V.; MEYLAHN, J.; SCHINKEL, M. P. Artificial Collusion: Examining Supracompetitive Pricing by Q-Learning Algorithms. **SSRN Electronic Journal**, 2022.
- ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital da Califórnia (Distrito Norte). Ação Coletiva nº 3:24-cv-00982. Dai e outros versus SAS Institute Inc. e outros. 12 fev. 2024.
- ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital da Carolina do Norte (Distrito Central). Ação Civil nº 1:24-cv-00710. Estados Unidos versus *RealPage* Inc. 23 ago. 2024.
- ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital de Nevada. Ação Coletiva nº 2:23-cv-00140. Gibson versus Caesar's Entertainment. 30 mai. 2024.
- ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital de Nova Jersey. Ação Coletiva nº 1:23-cv-13525. Cornish-Adelbi versus Caesars Entertainment. 28 mar. 2024.
- ESTADOS UNIDOS. Tribunal Distrital do Tennessee. In re *RealPage*, Inc., Rental Software Antitrust Litigation. Case No. 3:23-md-03071. 28 dez. 2023.
- EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. Artificial Intelligence & Collusion: When computers inhibit competition. **University of Illinois Law Review**, v. 2017, n. 5, p. 1775-1810, 2017.
- EZRACHI, A.; STUCKE, M. E. The Role of Secondary Algorithmic Tacit Collusion in Achieving Market Alignment. **Working Paper Centre for Competition Law and Policy**, p. 1-25, 2023.
- GAL, M. S. Algorithms as Illegal Agreements. **Berkeley Technology Law Journal**, v. 34, n. 1, p. 67-118, 2018.
- KLEIN, T. Autonomous algorithmic collusion: Q-learning under sequential pricing. **RAND Journal of Economics**, v. 52, n. 3, p. 538-558, 2021.
- KONKURRENSVERKET. Research report on algorithmic collusion and pricing. **Stockholm**: Swedish Competition Authority, 2021.
- MEHRA, S. K. Antitrust and the robo-seller: Competition in the time of algorithms. **Minnesota Law Review**, v. 100, n. 4, p. 1323-1375, 2016.
- MIKLÓS-THAL, J.; TUCKER, C. AI, Algorithmic Pricing and Collusion. **CPI Antitrust Chronicle**, n. February, p. 1-7, 2024.
- MIKLÓS-THAL, J.; TUCKER, C. Collusion by algorithm: Does better demand prediction facilitate coordination between sellers?. **Management Science**, v. 65, n. 4, p. 1552-1561, 2019.
- O'CONNOR, J.; WILSON, N. E. Reduced demand uncertainty and the sustainability of collusion: How AI could affect competition. **Information Economics and Policy**, v. 54, p. 100882, 2021.

- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Algorithmic competition. Paris: OCDE, 2023.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Algorithms and Collusion. Paris: OCDE, 2017.
- PICHT, P. G.; LEITZ, A.-K. Algorithms and Competition Law – Status and Challenges. **SSRN Electronic Journal**, v. 1, p. 1-28, 2024.
- PYMNTS. US Senators Introduce Legislation to Combat Algorithmic Collusion. PYMNTS.com, 25 nov. 2024.
- SANCHEZ-CARTAS, J. M.; KATSAMAKAS, E. Artificial Intelligence, Algorithmic Competition and Market Structures. **IEEE Access**, v. 10, p. 10575-10584, 2022.
- UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. Orientações sobre a aplicabilidade do artigo 101.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia aos acordos de cooperação horizontal. **Jornal Oficial da União Europeia**, 1 jun. 2023.
- UNIÃO EUROPEIA. Tribunal de Justiça. Processo C-74/14. Eturas UAB e outros contra Lietuvos Respublikos konkurencijos taryba. Acórdão de 21 de janeiro de 2016.
- VELJANOVSKI, C. Pricing Algorithms as Collusive Devices. **International Review of Intellectual Property and Competition Law**, v. 53, p. 604-622, 2022.