

# **BREVES NÓTULAS SOBRE ACORDOS ALGORÍTMICOS: O CENÁRIO DO DIGITAL EYE E UMA REDEFINIÇÃO DE FRONTEIRAS DO DIREITO DA CONCORRÊNCIA**

TOMÁS CARVALHO GUERRA<sup>1</sup>

**RESUMO:** Este trabalho analisa brevemente as implicações dos acordos algorítmicos na área da concorrência. Com a crescente transformação digital e o uso generalizado de algoritmos no mercado, os entendimentos tradicionais enfrentam novos desafios. Para além de abordar outros cenários, o presente trabalho documenta ilustra como os algoritmos de inteligência artificial podem ajustar os preços em tempo real, potencialmente estabilizando os preços sem intervenção humana direta, o que permite que as empresas monitorem seus concorrentes e inevitavelmente adotem as mesmas estratégias, aumentando o risco de comportamentos anticompetitivos.

**ABSTRACT:** This paper briefly analyzes the implications of algorithmic agreements in competition law. With growing digital transformation and the widespread use of algorithms in the market, traditional understandings face new challenges. In addition to addressing other scenarios, this paper illustrates how artificial intelligence algorithms can adjust prices in real time,

---

<sup>1</sup> O autor é Investigador Júnior no Observatório da Aplicação do Direito da Concorrência, Universidade Católica Portuguesa, Investigador Júnior no Departamento de Investigação da Cavaleiro & Associados, *Research Assistant* do Professor Dr. OSÓRIO DE CASTRO, *Research Assistant* do Dr. TIAGO SALABERT e Colaborador na Clínica Jurídica do Porto, UCP. No passado foi Estagiário na AdC Advogados (Departamento de Contencioso), na Uría Menéndez - Proença de Carvalho (Departamento de Concorrência e Direito da União Europeia), na Moraes Leitão, Galvão Teles, Soares da Silva & Associados (Departamento Criminal, Contraordenacional e Compliance), na Garrigues (Departamento Laboral), na PLMJ (Departamento Laboral) e na VdA (Departamento de Concorrência e Direito da União Europeia).

potentially stabilizing prices without direct human intervention, which allows companies to monitor their competitors and inevitably adopt the same strategies, increasing the risk of anti-competitive behaviour.

**SUMÁRIO:** **1.** Evolução Histórica – Entre o Corpóreo e o Incorpóreo. **2.** A Colusão Algorítmica no Mundo Digital. **2.1.** Do *Messenger* ao *Digital Eye* – Um Cenário assim tão Distante?. **3.** Repercussões na Economia de Mercado.

**SUMMARY:** **1.** Historical Evolution - Between the Corporeal and the Incorporeal. **2.** Algorithmic Conclusion in the Digital World. **2.1.** From Messenger to Digital Eye - How Far Away is it?. **3.** Repercussions on the Market Economy.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algoritmos; Concorrência; Transformação Digital; *Digital Eye*; Regulação.

**KEY-WORDS:** Algorithms; Competition; Digital Transformation; Digital Eye; Regulation.

## 1. Evolução Histórica – Entre o Corpóreo e o Incorpóreo

§1. O advento da transformação digital e a ascensão da economia orientada por algoritmos remodelaram profundamente a dinâmica do mercado, trazendo oportunidades e desafios tanto para as empresas como para os consumidores<sup>2/3</sup>. Estas mudanças estão enraizadas nos avanços

---

<sup>2</sup> “Die Nutzung digitaler Techniken verändert gegenwärtig fast alle Lebensbereiche, verbunden mit erheblichen Chancen, aber auch Risiken. Treibende und prägende Kräfte im Prozess der digitalen Transformation waren und sind technologische und begleitende soziale Innovationen, der Aufbau und Einsatz wirtschaftlicher Macht, aber auch die Neugier und Gestaltungsfreude vieler Menschen. Das Recht war nicht Auslöser oder gar treibende Kraft des Transformationsprozesses, wurde aber von ihr umgehend betroffen, da die §§§ transformativen Entwicklungen viele unterschiedliche rechtlich geregelte Bereiche erfassten und veränderten. Dadurch musste das Recht unweigerlich inhaltlich auf die neue Lage eingestellt werden und den Auftrag erfüllen, auch den Möglichkeitsraum für den Einsatz digitaler Techniken und weitere Innovationen mitzuprägen. Insofern hatte es auch die Gelegenheit, Einfluss auf die Verwirklichung der Potenziale der Transformation zu nehmen. Auch war es als Instrumentarium zur Verringerung oder Abwehr von entstehenden Risiken gefordert”, HOFFMANN-RIEM, WOLFGANG (2022). *Recht im Sog der Digitalen Transformation*. Mohr Siebeck, p. V. | Tradução nossa: “A utilização das tecnologias digitais está atualmente a mudar quase todas as áreas da vida, trazendo consigo oportunidades consideráveis, mas também riscos. As forças motrizes e formativas do processo de transformação digital foram e são as inovações tecnológicas e as inovações sociais que as acompanham, o desenvolvimento e a implantação do poder económico, mas também a curiosidade e o impulso criativo de muitas pessoas. O direito não foi o gatilho ou mesmo a força motriz do processo de transformação, mas foi imediatamente afetado por ele, uma vez que os desenvolvimentos transformadores afetaram e alteraram muitas áreas juridicamente regulamentadas diferentes. Por conseguinte, o direito teve inevitavelmente de se adaptar à nova situação e cumprir a tarefa de ajudar a moldar o âmbito de utilização das tecnologias digitais e de outras inovações. A este respeito, teve também a oportunidade de influenciar a realização do potencial da transformação. Além disso, era necessário como instrumento para reduzir ou afastar os riscos emergentes”.

<sup>3</sup> “Law’s journey, of course, is also our journey. We are a legalistic culture or, at least, we have been one, and we employ law frequently as both a tool and a symbol. Law is a process that we hope will shape behavior, settle disputes, secure rights, and protect liberties, even achieve justice. It is a social force with many components, something that touches many other institutions and, in turn, is influenced by them. It is a set of rules and doctrines, an institution that embodies cultural values and traditions, and it is also a profession. It can, of course, be much less than this by preserving injustice, violating principle, and denying the realization of rights. Yet, in our personal and business lives, the law is almost always there, generally in the background but, on occasion, alongside us in the foreground. The new legal landscape that is emerging is, at present, not very easy to see. Part of the reason for this is that the future of law is not to be found in impressive buildings or leather-bound books but in small pieces of silicon, in streams of light, and in millions of miles of wires and cable. Thus, to understand the changes that lie in store for us, it is necessary to look beyond the surface of the law, which still

tecnológicos - que facilitam a recolha de dados em tempo real<sup>4</sup>, a análise e a tomada de decisões automatizadas -, transformando a forma como os mercados funcionam e como a concorrência se desenrola<sup>5</sup>.

§2. A transformação digital, no contexto aqui discutido<sup>6</sup>, refere-se à integração de tecnologias digitais em todas as áreas de negócio, alterando fundamentalmente a forma como as empresas operam e fornecem valor aos consumidores, *shareholders* e etc. Esta mudança é impulsionada pelo crescimento exponencial dos dados e pela capacidade de os processar e analisar de forma eficiente. Tecnologias como a computação na *cloud*, a

---

looks fairly familiar and traditional, to much that is hidden from view”, KATSH, ETHAN (1995). *Law in a Digital World*. Oxford University Press, p. 4.

<sup>4</sup> “Probably the most obvious definition of technology is as tools and machines. Generally the imagery used to illustrate a brochure or flier on technology is that of things such as rockets, power plants, computers, and factories. The understanding of technology as tools or machines is concrete and easily graspable. It lies behind much discussion of technology even when not made explicit. [Lewis Mumford] made a distinction between tools and machines in which the user directly manipulates tools, while machines are more independent of the skill of the user [...]”, DUSEK, VAL (2006). *Philosophy of Technology: An Introduction*. Blackwell, p. 31.

<sup>5</sup> “Much of organization these days involves flow-charting, following the very same course digital processes go. Our concepts of order are shaped by technology, and our lives follow its contours and angles. Human decisions submit to technological disjunction, and what it is we do is predicted by what it is we can do - what it is our technology allows us to do. So it is, I think, that what we have here is something more interesting than just a version of that pesky, malformed riddle-about the chicken and the egg. What we have is a loop - that curious phenomenon so delightfully but provocatively treated in the Pulitzer Prize winning philosophy book disguised as an entertainment piece: Douglas Hofstadter's Godel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. Loops and circles are of course not unknown to philosophy. We have, for good reason, distinguished between vicious and non-VICIOUS circles, the hermeneutic circle being one of the more famous of the latter category”, AQUINO, CALLAGAN (2002). *Philosophy and Technology*. In *Philippiniana Sacra*, vol. XXXVII, n.º 110, p. 268.

<sup>6</sup> “Il termine ‘digitale’ può assumere diversi significati e se facciamo riferimento al concetto di ‘trasformazione digitale’, esso nella sua comune accezione assume il significato di informazioni trasportate in código binário. Quindi l’aggettivo ‘digitale’ può essere considerato equivalente a ‘numerico’, e può essere contrapposto alle forme di rappresentazione ‘analógica’ delle informazioni”, ENRICO, DAMIANI (2021). *Trasformazione Digitale ed Evoluzione dell’Interpretazione Giuridica*. Edizioni Scientifiche Italiane, p. 13. | Tradução nossa: “O termo 'digital' pode assumir diferentes significados e se nos referirmos ao conceito de ‘transformação digital’, este, na sua aceção comum, assume o significado de informação transportada em código binário. Assim, o adjetivo ‘digital’ pode ser considerado equivalente a ‘numérico’, e pode ser contrastado com as formas ‘analógicas’ de representação da informação”.

Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial (IA) e a aprendizagem automática (ML) têm estado na vanguarda desta transformação<sup>7/8</sup>.

§3. Um dos principais impactos da transformação digital é o aumento da transparência do mercado. À medida que as empresas recolhem grandes quantidades de dados de várias fontes, estas podem monitorizar as tendências do mercado, os comportamentos dos consumidores e as ações dos concorrentes, por vezes em tempo real. Esta transparência reduz a incerteza estratégica e permite às empresas tomar decisões mais informadas. Por exemplo, no sector do retalho, as empresas utilizam a análise de dados para otimizar a gestão do inventário, prever a procura e personalizar as experiências dos clientes. Além disso, a transformação digital revolucionou a velocidade das operações comerciais. Nos mercados tradicionais de tijolo e cimento (*brick-and-mortar*), os ajustes de preços e as mudanças estratégicas

---

<sup>7</sup> “Na Era Digital, o instrumento de poder é a informação, não só recebida mas refletida. A liberdade individual e a soberania do Estado são hoje medidas pela capacidade de acesso à informação. Em vez de empresas, temos organizações moleculares, baseadas no Indivíduo. A mudança é constante e os avanços tecnológicos afetam diretamente as relações sociais. Sendo assim, o Direito Digital é, necessariamente, pragmático e costumeiro, baseado em estratégia jurídica e dinamismo. O modelo de riqueza da Sociedade pós-Digital está baseado em ativos intangíveis, onde, do ponto de vista jurídico, crescem de importância as questões que envolvem a proteção da propriedade intelectual”, PINHEIRO, PATRÍCIA PECK (2021). *Direito Digital*. (7.<sup>a</sup> edição). Saraiva, p. 46.

<sup>8</sup> “A categoria de ‘direito digital’ cumpre a função de regular as relações no espaço da informação, que não é regulado por uma secção específica da legislação, mas está fragmentado em vários actos legislativos. Os objectos de regulação são vários elementos do espaço digital, como a inteligência artificial, as tecnologias de Big Data, o conteúdo e o processo de implementação de vários projetos de IT. Estes elementos estão intimamente ligados entre si nas suas manifestações digitais, gerando novas formas e elementos de existência digital, que, sem convenção, devem ser acompanhados pela expansão do âmbito de aplicação do direito digital, ou seja, ‘a digitalização entra em novas esferas da nossa vida’. O direito digital, como um dos componentes da espinha dorsal da existência digital, tem uma série de propriedades e características específicas. A este respeito, em primeiro lugar, chama a atenção o facto de o objeto do direito digital ser a informação apresentada sob uma forma digital especial. Os direitos digitais dos sujeitos são realizados, neste caso, através da utilização de tecnologias digitais, e os direitos digitais pertencem apenas aos participantes na comunicação digital”, BODROV, ALEXANDER; BORISOVA, TATYANA; MAKSIMOV, ALEKSANDR (2023). *Digital law as an Object of Socio-Philosophical Analysis*. In VESTNIK Universidade Técnica Estatal de Samara, vol. 5, n.º 3, p. 29 (tradução nossa).

eram demorados e dispendiosos<sup>9</sup>. No entanto, na era digital, os preços e as estratégias podem ser ajustados, quiçá instantaneamente, com base na análise de dados. Esta agilidade permite às empresas responder rapidamente às mudanças do mercado, aumentando a sua vantagem competitiva.

§4. Os algoritmos, particularmente os que são alimentados por IA e ML, desempenharão um papel crucial na economia digital<sup>10</sup>. Estes algoritmos podem processar grandes conjuntos de dados para identificar padrões, fazer previsões e automatizar processos de tomada de decisões. Esta capacidade tem, naturalmente, implicações significativas para a concorrência no mercado e para as estratégias empresariais. Um dos impactos (jusconcorrenciais, diga-

---

<sup>9</sup> DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, p. 3.

<sup>10</sup> “Inovações e adequações caminham lado a lado na realidade da transformação digital. Trata-se de uma mudança cultural que envolve a necessidade de proteger os bens mais valiosos na nova configuração da sociedade, e que deve vir por meio do investimento em capacitação e aprimoramento legal e técnico. Ter profissionais preparados para interpretar e aplicar as leis de proteção de dados e privacidade, de forma adequada e ponderada, visando à melhoria da governança de dados pessoais. É um trabalho que envolve a forma com que empresas, governos e pessoas lidam com a gestão da informação e como está a blindagem da propriedade intelectual diante da realidade 5G, onde cada vez mais avançam os Big Data, Machine Learning, Inteligência Artificial (IA) e a Internet of Things (IoT). Por isso a necessidade de analisar e traçar os possíveis desdobramentos nos mais diversos setores da sociedade, tanto para identificar como para apontar os impactos socioeconômicos e os métodos para estar em conformidade com as regras. A digitalização das atividades vem sendo aplicada por diversos setores, em diferentes processos e com finalidades distintas, especialmente com o objetivo de melhorar indicadores de eficiência e produtividade. Contudo, esse novo paradigma tecnológico requer reflexão profunda sobre fronteiras e princípios direcionadores da sua aplicação, e exige a ampliação do leque de competências necessárias para uma harmoniosa colaboração humano-tecnológica. Assim, começam a surgir propostas de regulamentação em todo o mundo para que se crie um quadro jurídico mais robusto (framework legal), visto que já convivemos com muitos robôs de assistência médica e de sistemas de vigilância. Surge da necessidade de se estabelecer regras que considerem o impacto ético e social dessas novas tecnologias, afinal, a próxima geração de robôs é muito mais autônoma e tem capacidade de aprendizagem com coleta de dados”; “O que é certo é que a sociedade digital está evoluindo muito rápido e o Direito deve acompanhar esta mudança, aprimorar-se, renovar seus institutos e criar novos capazes de continuar garantindo a segurança jurídica das relações sociais, sob pena de ficar obsoleto e isso estimular a prática da justiça com o próprio mouse e todas as mazelas associadas ao uso arbitrário das próprias razões e ao desequilíbrio que pode ser gerado pelo poder desmedido das grandes corporações que são proprietárias dos recursos que permitem a realização da vida digital”, PINHEIRO, PATRÍCIA PECK (2021). *Direito Digital*. (7.<sup>a</sup> edição). Saraiva, pp. 29 e 48, respetivamente.

se) mais notáveis dos algoritmos é a sua capacidade de facilitar a colusão entre empresas<sup>11</sup>. Como os algoritmos recolhem e analisam dados em tempo real, podem monitorizar as ações dos concorrentes e prever os seus movimentos futuros. Este nível de conhecimento permite que as empresas mantenham um equilíbrio de preços sustentável e supra-competitivo, conduzindo potencialmente a comportamentos anti-concorrenciais<sup>12</sup>. No entanto, a utilização de algoritmos também apresenta vários benefícios. Do lado da oferta, os algoritmos aumentam a eficiência, otimizando os processos de produção, reduzindo o desperdício e melhorando a afetação de recursos<sup>13/14</sup>. Do lado da procura, permitem que as empresas ofereçam produtos e serviços personalizados, melhorando a satisfação e a fidelização dos clientes<sup>15</sup>.

## 2. A Colusão Algorítmica no Mundo Digital

### 2.1. Do *Messenger* ao *Digital Eye* – Um Cenário assim tão Distante?

§5. Apesar destes benefícios, o potencial de colusão algorítmica coloca desafios significativos à política de concorrência. As leis e os quadros regulamentares e jurisprudenciais tradicionais em matéria de concorrência podem não estar adequadamente equipados para abordar as complexidades introduzidas pela tomada de decisões algorítmicas. Por exemplo, o conceito de “acordo” na legislação e na *case law*, que normalmente exige uma forma de

---

<sup>11</sup> Com um estudo interessante sobre algoritmos, *vide*, AUTORIDADE DA CONCORRÊNCIA (2019). *Ecossistemas Digitais, Big Data e Algoritmos*. Fair Play, Issues Paper, julho.

<sup>12</sup> OECD (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*. Documento disponível em: [www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm](http://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm).

<sup>13</sup> “Normalmente associamos eficiência à ausência de desperdício. É uma boa ideia, a mostrar que a procura da eficiência deve ser um objetivo central em qualquer economia. Isto é uma consequência da escassez que caracteriza o nosso mundo. Os recursos que temos à nossa disposição para satisfazer as nossas necessidades não estão disponíveis em quantidades ilimitadas”, CONFRARIA, JOÃO (2020). *Regulação e Concorrência: Desafios do Século XXI*. (3.<sup>a</sup> edição). UCP Editora, p. 25.

<sup>14</sup> AA. VV. (2024). *Manual de Regulação e Concorrência*. Almedina, pp. 79 e ss.

<sup>15</sup> OECD (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*. Documento disponível em: [www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm](http://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm).

comunicação entre as partes, pode ter de ser revisto no contexto da colusão tácita facilitada pelos algoritmos<sup>16</sup>. Existem vários cenários em que a colusão algorítmica se pode manifestar, cada um apresentando desafios únicos para os reguladores<sup>17</sup>.

§6. *Primus*, o cenário do *Messenger*. Neste panorama, os algoritmos atuam como intermediários, facilitando a colusão explícita entre empresas, ou seja, os humanos continuam a ser os mestres, sendo apenas auxiliados pelos algoritmos (que são, em bom rigor, ferramentas<sup>18</sup>)<sup>19/20</sup>. Assim, neste caso, o

---

<sup>16</sup> *Idem*.

<sup>17</sup> Com interesse: EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press; OECD (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*; DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund; FURSE, MARK (2023). *The Concept of a 'Hub-and-Spoke Conspiracy'*. In “Research Handbook on Cartels”, ed. PETER WHELAN, Edward Elgar.

<sup>18</sup> “Probably the most obvious definition of technology is as tools and machines. Generally the imagery used to illustrate a brochure or flier on technology is that of things such as rockets, power plants, computers, and factories. The understanding of technology as tools or machines is concrete and easily graspable. It lies behind much discussion of technology even when not made explicit. [Lewis Mumford] made a distinction between tools and machines in which the user directly manipulates tools, while machines are more independent of the skill of the user [...]”, DUSEK, VAL (2006). *Philosophy of Technology: An Introduction*. Blackwell, p. 31.

<sup>19</sup> “To illustrate: in a classic cartel, executives from rival firms secretly agree to fix prices, allocate markets or bids, or reduce output. Here, the executives, after secretly colluding, leave it to their computer algorithms to monitor and enforce the illegal agreement”, EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press, p. 39.

<sup>20</sup> “To give an example of a situation where Messenger scenario can be seen to apply, recent decisions quite aptly demonstrate how algorithms were used as a significant tool to artificially maintain stable supra-competitive prices. From the decisions of the European Commission (EC) in *Asus*, *Denon* and *Marantz*, *Philips*, and *Pioneer* it can be seen how manufacturers of certain electronic products managed to control the freedom of online retailers to set their own prices. First of all, it can be seen that the will of the competing undertakings was indeed to maintain stable supra-competitive prices. In order to achieve this goal, the competing undertakings used different algorithms, including pricing algorithms, to monitor current prices and see whether any of the retailers were diverging from the price-level suggested by the manufacturers. If retailers were seen to offer low prices below the recommended price, the manufacturers would suggest them to raise their prices to the recommended level or face retaliatory consequences in a form of refusal to supply for instance. In majority of the cases the threatening was successful”, DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion*:

algoritmo é um mero involucro no qual a vontade humana é vertida, pelo que “[f]rom an enforcement perspective, this is a no-brainer. Competition law’s concept of agreement can be applied straightforwardly. Prosecutors, with sufficient evidence of the humans’ agreement or concerted practice, will have little difficulty in condemning the use of computers to facilitate the cartel”<sup>21</sup>.

§7. *Secundus*, no cenário *Hub-and-Spoke* um *hub* (o fornecedor do algoritmo) é utilizado por várias empresas (os *spokes*) para coordenar a fixação de preços<sup>22</sup>. O *hub* recolhe dados de todas as empresas participantes e define preços que beneficiam o grupo coletivo. Este cenário pode criar uma forma centralizada de conluio, em que o algoritmo central se torna o definidor de preços de facto para o mercado<sup>23/24</sup>.

---

*Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, p. 22.

<sup>21</sup> EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press, p. 39.

<sup>22</sup> For example, while the competing undertakings have a mutual understanding with each other in a form of horizontal agreement or conspiracy, they will now form individual vertical agreements with one third party, such as a retailer, to fix their prices. It should be noted, however, that there may be situations where the competing undertakings are making individual vertical agreements with the third party, but are not having horizontal agreements with each other. This cannot be seen as a single Hub-and-Spoke scenario since there should exist some sort of horizontal understanding between the competitors”, DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, p. 24.

<sup>23</sup> Sobre este, FURSE, MARK (2023). *The Concept of a ‘Hub-and-Spoke Conspiracy’*. In “Research Handbook on Cartels”, ed. PETER WHELAN, Edward Elgar, pp. 169 e ss. e EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press, pp. 46 e ss.

<sup>24</sup> “First of all, what makes this scenario rather worrying is the fact that the effect of price fixing may happen automatically without any intent of collusion. After all, the algorithm provider may simply want to maximise its profits by supplying as many undertakings as possible without any anti-competitive intent in mind. Similarly, competing undertakings without knowledge of other competitors’ usage of pricing algorithms, may want to use external pricing algorithms, for the reasons of convenience for instance, to maximise their profits. Now, if all the competing undertakings are using the same pricing algorithms, it is no surprise if the price behaviour is suspiciously similar having the effect of price fixing in the relevant market. As can be understood, this scenario may be rather challenging for the competition authorities to deal with if no anti-competitive intent is involved”, DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, p. 25.

§8. *Tertius*, na hipótese do agente previsível (*predictable agent*) os algoritmos, desenhados pelas próprias empresas com o objetivo de maximizar os lucros, aprendem de forma independente com os dados do mercado e o comportamento dos concorrentes para prever e combinar estratégias de preços<sup>25</sup>. Mesmo sem comunicação direta, os algoritmos podem chegar a um entendimento tácito, conduzindo a uma fixação de preços coordenada. Esta forma de conluio é particularmente difícil de abordar porque carece de qualquer acordo explícito ou, pelo menos, de controlo centralizado<sup>26</sup>.

§9. *Quartus*, no cenário do *digital eye* a utilização de IA é nevrálgica. Utilizando esta tecnologia, os algoritmos aprendem sozinhos através de um processo de tentativa-erro. Contudo, não há nenhum tipo de intervenção humana para além da instalação e manutenção do sistema. *In casu*, os algoritmos monitorizam constantemente as condições de mercado e ajustam os preços em tempo real (atingindo uma “God-like view” do mercado<sup>27</sup>). Esta capacidade de ajustamento de alta frequência permite que as empresas mantenham preços estáveis sem conluio aberto.

---

<sup>25</sup> “[T]he Predictable Agent, where each firm programs its algorithm with a strategy to maximize profits. The algorithm, among other things, is programmed to monitor price changes and swiftly react to any competitor’s price reduction. The algorithm is also programmed to follow price increases when sustainable, that is, when others follow in a timely manner so that no competitor benefits from keeping prices lower”, EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press, p. 61.

<sup>26</sup> “[W]hat makes the Predictable Agent scenario rather fascinating is that the undertakings understand that their competitors are using pricing algorithms, as well as the fact that a wider usage of pricing algorithms within the relevant market will facilitate tacit collusion. This, on the other hand, creates a better possibility for the undertakings to achieve higher prices. It can be seen that there is no actual agreement between the competitors, but an existence of anti-competitive intent to unreasonably increase profits by using pricing algorithms. It may be argued that the undertakings are simply understanding the way how these profit-maximising pricing algorithms function, which also explains the title ‘Predictable Agent’. Essentially, the pricing algorithms function as predictable agents that are there to maximise profits for their masters”, DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, pp. 28-29.

<sup>27</sup> EZRACHI, ARIEL; STUCKE, MAURICE (2019). *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*. Harvard University Press, p. 71.

### 3. Repercussões na Economia de Mercado

§10. Ora, e retomando uma ideia que já se avançou *supra*, a integração de tecnologias digitais e algoritmos conduziu a várias mudanças notáveis na dinâmica do mercado: (a) aumento da transparência do mercado (com a capacidade de recolher e analisar dados em tempo real, os mercados tornaram-se mais transparentes; esta transparência permite às empresas monitorizar as ações dos concorrentes e ajustar as suas estratégias em conformidade; no entanto, também aumenta o risco de colusão, uma vez que as empresas podem mais facilmente alinhar as suas ações, por exemplo, para manter preços mais elevados<sup>28</sup>); (b) aumento da velocidade de interação (a transformação digital reduziu drasticamente o tempo necessário para as empresas tomarem e implementarem decisões; os preços e as estratégias podem ser atualizados instantaneamente, permitindo às empresas responder rapidamente às alterações do mercado e às ações da concorrência; esta maior frequência de interação pode facilitar a colusão, uma vez que as empresas podem retaliar rapidamente contra quaisquer desvios das estratégias implementadas<sup>29</sup>); (c) capacidade de previsão algorítmica (os algoritmos com poderosas capacidades de extração de dados podem prever com grande precisão as tendências do mercado e as ações dos concorrentes; esta capacidade de previsão reduz a incerteza estratégica e permite às empresas tomar decisões mais informadas; no entanto, significa também que as empresas podem antecipar e reagir às ações dos concorrentes de forma mais eficaz, conduzindo potencialmente a comportamentos coordenados<sup>30</sup>); (d) eficiências do lado da oferta e da procura (do lado da oferta, os algoritmos otimizam os processos de produção, reduzindo os custos e melhorando a eficiência; do lado da procura, permitem às empresas oferecer produtos e serviços personalizados, aumentando a satisfação do cliente; estes ganhos de

---

<sup>28</sup> OECD (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*. Documento disponível em: [www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm](http://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm).

<sup>29</sup> *Idem*.

<sup>30</sup> *Idem*.

eficiência contribuem para a competitividade global do mercado, mas também exigem novas abordagens regulamentares para garantir uma concorrência leal<sup>31</sup>).

§11. A transformação digital e a economia baseada em algoritmos colocam, então, significativos desafios à política da concorrência<sup>32/33/34</sup>. Um

---

<sup>31</sup> *Idem*.

<sup>32</sup> “É necessário notar um certo grau de incoerência e mesmo de desfasamento do direito digital em relação às exigências da realidade digital e à velocidade de emergência dos novos fenômenos digitais. Há duas formas principais de resolver o problema do atraso do sistema jurídico em relação às necessidades do ambiente digital (e o direito, por razões objetivas, não pode desenvolver-se tão rapidamente como as tecnologias digitais). A primeira pressupõe o desenvolvimento de um sistema jurídico fundamentalmente novo, que abranja as manifestações ontológicas tanto da realidade do sujeito como da realidade digital, enquanto a segunda permite a possibilidade de adaptação substantiva dos princípios e normas jurídicas existentes. A aplicação prática do segundo método do problema enunciado permitirá que o sistema de direito passe para um nível de legislação fundamentalmente novo e altamente exigido, que preserva o seguinte: um novo sistema de direito que abrange as manifestações ontológicas da matéria e da realidade digital”, BODROV, ALEXANDER; BORISOVA, TATYANA; MAKSIMOV, ALEKSANDR (2023). *Digital law as an Object of Socio-Philosophical Analysis*. In VESTNIK Universidade Técnica Estatal de Samara, vol. 5, n.º 3, p. 28.

<sup>33</sup> “No último milênio, houve duas inovações tecnológicas ‘disruptivas’ especialmente sustentáveis. Elas têm levado a profundas convulsões na sociedade. Uma dessas inovações foi a invenção da impressão tipográfica, a outra foi a industrialização. Desde o final do último milênio, estamos em meio a outra [sic] convulsão tecnológica, que provavelmente provocará uma mudança social tão séria quanto as duas grandes inovações mencionadas – ou ainda maiores convulsões. Trata-se da digitalização e, com ela, a transformação digital da economia, da cultura, da política, da comunicação pública e privada, e provavelmente de quase todas as áreas da vida. Palavras-chave para caracterizar o desenvolvimento técnico são, por exemplo, algoritmos, Big Data, inteligência artificial (IA), robótica e blockchain”, HOFFMANN-RIEM, WOLFGANG (2022). *Teoria Geral do Direito Digital - Transformação Digital: Desafios para o Direito*. (2.ª edição). Editora Forense, pp. 26-27.

<sup>34</sup> “Today, while the Third Industrial Revolution is still ongoing and deepening, the Fourth Industrial Revolution has already started to unleash its powers. We are at the dawn of the Age of Artificial Intelligence (AI). Technology is advancing at an incredible speed, with the simultaneous and interactive development of AI, Augmented and Virtual Reality, the Internet of Things, Blockchain, Drones, Robots and 3D Printing. The driving forces behind these evolutions are the advancements in computing, where the speed, power and capacity have been doubling every two years”; “At first sight, the Fourth Industrial Revolution is repeating the previous patterns, with only one fundamental difference. Until now, the Industrial Revolutions have not really changed the DNA of ‘law’ itself (legal practice, legal teaching, legal research). The Third Industrial Revolution has had some impact, but the changes only came slowly, gradually and naturally, thanks to the force of tradition and the adaptability of lawyers. It seems that the Fourth Industrial Revolution might have a much more fundamental impact. Some even predict that this might change the character of law itself. Whatever lessons we try

dos principais desafios é, também, a nível probatório, especialmente a respeito da deteção e prevenção da colusão algorítmica. Ao contrário da colusão tradicional, que normalmente envolve uma comunicação explícita entre empresas, a colusão algorítmica pode ocorrer inadvertidamente através do alinhamento de algoritmos automatizados de fixação de preços. Este tipo de colusão é difícil de detetar e provar ao abrigo da legislação e *case law* em vigor, que se baseia largamente em provas de acordos<sup>35</sup>.

§12. Além disso, a noção de responsabilidade pode ter de ser redefinida no contexto dos algoritmos. As empresas podem potencialmente escapar à responsabilidade atribuindo comportamentos anti-concorrenciais aos seus algoritmos, argumentando que não houve intervenção humana na tomada de decisões. Este facto levanta questões sobre a responsabilidade e a transparência dos processos de decisão algorítmicos<sup>36</sup>.

§13. Para enfrentar estes desafios, os *players* políticos e os reguladores devem considerar novas abordagens e ferramentas. As possíveis intervenções incluem: (a) estudos e investigações de mercado (realização de estudos de mercado e investigações aprofundadas para compreender o papel dos algoritmos na dinâmica do mercado e identificar potenciais comportamentos anti-concorrenciais; esta abordagem pode ajudar os reguladores a desenvolver intervenções direcionadas para promover a concorrência leal)<sup>37</sup>; (b) controlo *ex ante* das concentrações (implementação de controlos *ex ante*

---

to take from the previous industrial revolutions, in the end, there is only one certitude: we will have to live long enough, so that time will tell”, DEBAENST, BRUNO (2021). *Digital Revolution from Legal Historical Perspective*. In “Law, AI and Digitalisation”, Juridiska Fakulteten i Uppsala, ed. KATJA DE VRIES & MATTIAS DAHLBERG, pp. 31 e 36, respetivamente.

<sup>35</sup> OECD (2017). *Algorithms and Collusion: Competition Policy in the Digital Age*. Documento disponível em: [www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm](http://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm).

<sup>36</sup> *Idem*.

<sup>37</sup> “In general, a prerequisite for antitrust intervention against an anti-competitive agreement is the existence of evidence of some form of competitors’ co-ordination which has a negative impact on competition and poses a risk of consumer harm. Yet, when there are signs that the market is not functioning well, but there are no indications of any co-ordination among the market players, competition agencies may decide to engage in market studies or sector inquires in order to understand why the market is failing and to identify possible solutions. Hence, the use of market studies typically precedes other enforcement actions”, *idem*.

mais rigorosos das concentrações para evitar a concentração de poder de mercado que poderia facilitar a colusão algorítmica. Isto implica o controlo das fusões e aquisições para detetar potenciais efeitos anticoncorrenciais antes de ocorrerem<sup>38</sup>); (c) transparência e responsabilidade em matéria de algoritmos (obrigar a uma maior transparência e responsabilidade no desenvolvimento e aplicação de algoritmos; tal poderia implicar exigir que as empresas divulguem informações sobre os processos de tomada de decisão dos seus algoritmos e que assegurem a sua adesão a normas éticas e jurídicas<sup>39</sup>); (d) regulamentação preventiva (desenvolver regulamentação especificamente destinada a evitar a colusão algorítmica; isto poderia incluir orientações para a conceção e implementação de algoritmos para garantir que não facilitam comportamentos anti-concorrenciais)<sup>40</sup>.

§14. Assim, e à medida que os mercados continuam a evoluir, é crucial, já se disse, que os *players* políticos, os reguladores e as empresas colaborem e desenvolvam soluções inovadoras que equilibrem os benefícios da transformação digital com a necessidade de manter mercados competitivos e justos. Ao abraçar a transparência, a responsabilidade e a regulamentação proativa, podemos aproveitar o poder das tecnologias digitais, salvaguardando os princípios da concorrência e do bem-estar dos consumidores. Tal necessidade não é menor, visto que a colusão algorítmica coloca vários desafios à política de concorrência e aos quadros regulamentares tradicionais, a saber: (a) deteção e prova (a construção do direito da concorrência tradicional baseia-se, maioritariamente, em provas de acordos claros entre empresas para estabelecer a colusão; no entanto, a colusão

---

<sup>38</sup> “Another possible ex-ante approach consists in establishing a system capable of preventing tacit collusion, through the enforcement of merger control rules in markets with algorithmic activities. This may require agencies to consider lowering their threshold of intervention and investigate the risk of coordinated effects not only in cases of 3 to 2 mergers, but potentially also in 4 to 3 or even in 5 to 4. Such an approach would allow agencies to assess the risk of future co-ordination, going beyond the traditional duopolies where tacit collusion is more easily sustainable, to include also cases where the use of algorithms may facilitate collusion even in less concentrated industries”, *idem*.

<sup>39</sup> *Idem*.

<sup>40</sup> *Idem*.

algorítmica ocorre frequentemente sem qualquer comunicação direta, o que torna difícil a sua deteção e prova); (b) tomada de decisões autónoma (os algoritmos podem funcionar de forma autónoma, aprendendo e adaptando-se continuamente com base nos dados do mercado; esta autonomia levanta, naturalmente, questões em matéria de responsabilidade e imputação; se um algoritmo adotar um comportamento anti-concorrencial sem intervenção humana, torna-se dúbia a possibilidade de responsabilizar qualquer parte ao abrigo dos quadros jurídicos existentes); e (c) transparência e responsabilidade (a natureza opaca dos processos de decisão algorítmicos complica a supervisão regulamentar, visto que os algoritmos funcionam muitas vezes como *black boxes*, tornando difícil compreender como são tomadas as decisões e se estas estão em conformidade com os princípios da concorrência).

§15. Como tal, e face a tudo o que foi exposto, para enfrentar os desafios da colusão algorítmica são necessárias intervenções regulamentares e jurisprudenciais inovadoras (“Um dos grandes problemas do nosso tempo [...] é a integração de uma autêntica juridicidade (não regulamentarmente formal, mas axiologicamente material) com as estruturas tecnológicas [...]”<sup>41</sup>)<sup>42</sup>. Algumas das abordagens potenciais incluem: (a) a expansão das definições

---

<sup>41</sup> NEVES, CASTANHEIRA (2010). *O Direito como Alternativa Humana. Notas de Reflexão sobre o Problema Actual do Direito*. In “Digesta: Escritos acerca do Direito, do Pensamento Jurídico, da sua Metodologia e Outros”, vol. I, pp. 309-310.

<sup>42</sup> “É necessário notar um certo grau de incoerência e mesmo de desfasamento do direito digital em relação às exigências da realidade digital e à velocidade de emergência dos novos fenómenos digitais. Há duas formas principais de resolver o problema do atraso do sistema jurídico em relação às necessidades do ambiente digital (e o direito, por razões objetivas, não pode desenvolver-se tão rapidamente como as tecnologias digitais). A primeira pressupõe o desenvolvimento de um sistema jurídico fundamentalmente novo, que abranja as manifestações ontológicas tanto da realidade do sujeito como da realidade digital, enquanto a segunda permite a possibilidade de adaptação substantiva dos princípios e normas jurídicas existentes. A aplicação prática do segundo método do problema enunciado permitirá que o sistema de direito passe para um nível de legislação fundamentalmente novo e altamente exigido, que preserva o seguinte: um novo sistema de direito que abranje as manifestações ontológicas da matéria e da realidade digital”, BODROV, ALEXANDER; BORISOVA, TATYANA; MAKSIMOV, ALEKSANDR (2023). *Digital law as an Object of Socio-Philosophical Analysis*. In VESTNIK Universidade Técnica Estatal de Samara, vol. 5, n.º 3, p. 28 (tradução nossa):

legais (por exemplo, a expansão da interpretação de “acordo” ou “prática concertada” para incluir cenários em que os algoritmos facilitam o conluio, mesmo na ausência de comunicação explícita. Isto permitiria às autoridades abordar os comportamentos anti-concorrenciais de forma mais eficaz<sup>43</sup>); (b) partilha de dados e colaboração (incentivar uma maior colaboração entre as autoridades da concorrência, os reguladores da privacidade e as agências de proteção dos consumidores pode melhorar a compreensão e a regulamentação das práticas algorítmicas); (c) medidas preventivas (desenvolvimento de orientações para a utilização ética e competitiva dos algoritmos pode evitar comportamentos anti-concorrenciais; estas podem incluir princípios de transparência, responsabilidade e equidade na conceção e aplicação de algoritmos)<sup>44</sup>.

---

<sup>43</sup> “A common way for undertakings or competitors to collude is through an agreement. As we have already seen throughout this paper, the existence of an agreement or some kind of meeting of the minds between the undertakings, is an important element for competition authorities to prove. It can be seen that article 101 TFEU is heavily influenced by this fact. The fact that tacit collusion is not considered unlawful, is particularly for the reason that there is no element of agreement between the undertakings. The anti-competitive effect may be there in a form of stable supra-competitive prices for instance, but if no agreement is seen to exist in any form, the competition authorities seem rather helpless. Especially in our case of pricing algorithms, the need for agreement is often redundant. Therefore, the question that can now be asked is whether the understanding of agreement could be expanded in order to tackle these situations of algorithmic collusion”, DOBRIN, SAMUEL (2019). *Algorithms and Collusion: Competition Law Challenges of Pricing Algorithms*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Direito da Universidade de Lund, p. 35.

<sup>44</sup> “Esiste un rapporto molto stretto tra diritto e tecnologia. Più in particolare esiste una relazione simbiotica tra il diritto e le attività umane che, sfruttando le acquisizioni della scienza, creano nuovi mezzi, strumenti, congegni, apparati atti a migliorare le condizioni di vita dell’uomo stesso [...]. Il rapporto tra diritto e tecnologia appare evidente quando si affrontano temi quali la fecondazione artificiale o la brevettabilità di nuove specie animali o vegetali. Anche la rivoluzione informatica impone all’esperienza giuridica di misurarsi con un retroterra tecnologico”, PASCUZZI, GIOVANNI (2010). *Il Diritto dell’era Digitale*. Il Mulino, p. 9. | Tradução nossa: “Existe uma relação muito estreita entre o direito e a tecnologia. Mais especificamente, existe uma relação simbiótica entre o direito e as atividades humanas que, explorando as conquistas da ciência, criam novos meios, instrumentos, dispositivos e aparelhos para melhorar as condições de vida do homem [...]. A relação entre direito e tecnologia é evidente quando se trata de questões como a inseminação artificial ou o registo de patentes de novas espécies animais ou vegetais. A revolução da tecnologia da informação também obriga a experiência jurídica a medir-se num contexto tecnológico.