

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO  
NÍVEL MESTRADO**

**MAIQUE BARBOSA DE SOUZA**

**GOVERNANÇA EM BANCOS DE DADOS DE ANÁLISE DE CRÉDITO PARA  
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS A PARTIR DO USO DA INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL E DAS DECISÕES AUTOMATIZADAS:**

**Como a adequação interna pode contribuir para a correta definição do risco  
representado no *score* de crédito**

**Porto Alegre**

**2022**

MAIQUE BARBOSA DE SOUZA

**GOVERNANÇA EM BANCOS DE DADOS DE ANÁLISE DE CRÉDITO PARA  
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS A PARTIR DO USO DA INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL E DAS DECISÕES AUTOMATIZADAS:**

**Como a adequação interna pode contribuir para a correta definição do risco  
representado no *score* de crédito**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Área de concentração: Direito da Empresa e Regulação

Orientador: Prof. Dr. André Rafael Weyermüller

Porto Alegre

2022

S729g

Souza, Maique Barbosa de.

Governança em bancos de dados de análise de crédito para instituições financeiras a partir do uso da inteligência artificial e das decisões automatizadas: como a adequação interna pode contribuir para a correta definição do risco representado no *score* de crédito / por Maique Barbosa de Souza. -- Porto Alegre, 2022.

179 f. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito, Porto Alegre, RS, 2022.

Área de concentração: Direito da Empresa e Regulação.

Orientação: Prof. Dr. André Rafael Weyermüller, Escola de Direito.

1.Direito Financeiro. 2.Instituições financeiras – Inovações tecnológicas. 3.Análise de crédito. 4.Inteligência artificial. 5.Agentes inteligentes (Software). 6.Governança corporativa. 7.Administração de risco. I.Weyermüller, André Rafael.  
II.Título.

CDU 347.73  
336.77:004

Catálogo na publicação:  
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252

MAIQUE BARBOSA DE SOUZA

**GOVERNANÇA EM BANCOS DE DADOS DE ANÁLISE DE CRÉDITO PARA  
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS A PARTIR DO USO DA INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL E DAS DECISÕES AUTOMATIZADAS:**

**Como a adequação interna pode contribuir para a correta definição do risco  
representado no *score* de crédito**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 13 / 01 / 2022

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. André Rafael Weyermuller (orientador) – UNISINOS

---

Prof. Dr. Cristiano Colombo – UNISINOS

---

Prof. Dr. Wilson Engelmann – UNISINOS

---

Prof. Dr. Rafael de Freitas do Valle Dresch – UFRGS

Para meu filho Théo, por quem sempre vale a pena.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me permitido chegar até aqui.

Agradeço à minha esposa Joice, pelo apoio incondicional.

Agradeço também aos professores Doutor Wilson Engelmann, Doutor Manuel Gustavo Neubarth Trindade, e Doutor Cristiano Colombo por me proporcionar a publicação dos primeiros artigos científicos.

Agradeço ao meu orientador, professor Doutor Andre Rafael Weyermüller por atuar como guia durante toda a pesquisa.

Agradeço, por fim, a todos os professores que contribuíram com excelentes debates e me permitiram elevar o conhecimento.

O arado, a locomotiva a vapor e o microchip são, na concepção sociocientífica da modernização, indicadores visíveis de um processo de alcance muito mais profundo, que abrange e reconfigura toda a trama social, no qual se alteram, em última instância, as fontes de certeza das quais se nutre a vida. Ulrich Beck – Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade.

## RESUMO

A presente pesquisa busca encontrar linhas mestras para a construção de um modelo de governança em bancos de dados que, se utilizando de inteligência artificial para tratamento automatizado, seja capaz de corretamente definir o risco de crédito para a instituição financeira. Para isso, o problema foi proposto no sentido de como construir um modelo de governança em bancos de dados de análise de crédito que, utilizando inteligência artificial para decisões automatizadas, permita a correta definição do risco à instituição financeira e esteja adequado à legislação de proteção de dados? Para encontrar respostas possíveis à problemática, se estabeleceu duas hipóteses, sendo a primeira pretérita a análise dos dados, com a recomendação de medidas a serem adotadas na construção do sistema e a segunda relacionada à adequação à regulação de proteção de dados e como isto pode se transformar em oportunidade para a implementação de diferencial competitivo à instituição financeira. No que tange ao objetivo geral, a pesquisa buscou identificar quais ações são adequadas para afastar erros na definição do risco de crédito, bem como que propiciem a captação de valor ainda não apropriado no processo de adequação à legislação protetiva de dados pessoais. A metodologia é de base teórica e descritiva, com pesquisa em livros, periódicos, artigos e publicações acadêmicas e de mercado sobre o tema. Como resultado da pesquisa, em anexo à dissertação, é apresentado um *framework* com a proposição de medidas adequadas para a construção de bancos de dados de análise de crédito com decisão automatizada, esperando que seja útil ao mercado e que permita a adequada interação entre a academia e o setor bancário.

**Palavras-Chave:** governança; inteligência artificial; dados; risco de crédito.



## ABSTRACT

This research seeks to find guidelines for the construction of a governance model in databases that, using artificial intelligence for automated processing, is capable of correctly defining the credit risk for the financial institution. For this, the problem was proposed in the sense of how to build a governance model in credit analysis databases that, using artificial intelligence for automated decisions, allows the correct definition of risk to the financial institution and is adequate to the protection legislation of Dice? To find possible answers to the problem, two hypotheses were established, the first being the data analysis, with the recommendation of measures to be adopted in the construction of the system and the second related to the adequacy of data protection regulation and how this can be transform it into an opportunity to implement a competitive advantage for the financial institution. With regard to the general objective, the research sought to identify which actions are adequate to avoid errors in the definition of credit risk, as well as which provide for the capture of value that is not yet appropriate in the process of adaptation to the protective legislation for personal data. The methodology is theoretical and descriptive, with research in books, periodicals, articles and academic and market publications on the subject. As a result of the research, attached to the dissertation, a framework is presented with the proposition of adequate measures for the construction of credit analysis databases with automated decision, hoping that it will be useful to the market and that it allows the proper interaction between academia and the banking sector.

**Key-words:** governance; artificial intelligence; data; credit risk.

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>9</b>   |
| <b>2 DO CRÉDITO E SUA PRECIFICAÇÃO EM FUNÇÃO DO RISCO .....</b>   | <b>12</b>  |
| 2.1 Evolução histórica do crédito .....   | 12         |
| 2.2 A importância da gestão do risco sistêmico na concessão de crédito.....   | 21         |
| 2.3 Sistema de rating na concessão de crédito - <i>Credit Scoring</i> .....   | 26         |
| 2.4 Precificação em função do risco de crédito .....  | 33         |
| <b>3 COGNIÇÃO HUMANA E NOVAS TECNOLOGIAS .....</b>  | <b>39</b>  |
| 3.1 Desvios cognitivos moldando o comportamento humano.....   | 39         |
| 3.2 <i>Big data</i> .....   | 44         |
| 3.3 Inteligência artificial, <i>machine learning</i> e os modelos de análise de dados   | 51         |
| 3.4 O <i>machine learning</i> definindo o risco de crédito .....  | 56         |
| <b>4 PRINCIPAIS DESVIOS NA CONSTRUÇÃO DE BANCOS DE DADOS COM<br/>DECISÕES AUTOMATIZADAS.....</b>  | <b>61</b>  |
| 4.1 Problemas de amostra .....  | 62         |
| 4.2 Modelo de programação construído sem a participação representativa da<br>sociedade.....   | 68         |
| 4.3 Projeção do modelo social para o virtual – desvios cognitivos nos<br>programadores .....  | 73         |
| 4.4 Algumas ferramentas de prevenção, detecção e correção de desvios.....   | 78         |
| <b>5 DA CONFORMIDADE À LGPD COMO FORMA DE REDUZIR O RISCO E<br/>GERAR EFICIÊNCIA .....</b>  | <b>83</b>  |
| 5.1 A transparência como instrumento gerador de eficiência reputacional .....   | 89         |
| 5.2 Dados são petróleo ou urânio? Não use dados que não consiga explicar..  | 98         |
| 5.3 O tratamento automatizado e a revisão humana: a necessária conformidade<br>com a regulamentação internacional para atuação no mercado global .... | 110        |
| <b>6 PROPOSTA OBJETIVA .....</b>  | <b>122</b> |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>134</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>APÊNDICE A – FRAMEWORK PARA A CONSTRUÇÃO DE BANCOS DE DADOS<br/>DE ANÁLISE DE CRÉDITO COM DECISÃO AUTOMATIZADA .</b>                               | <b>169</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica possibilitou transformações sociais nunca antes imaginadas. A inteligência artificial desponta como uma das principais tecnologias representativa dessas mudanças e se apresenta com um visível ganho de espaço no mundo contemporâneo, especialmente no momento atual em que promessas de envolvimento em massa de pessoas e empresas com a tecnologia estão se tornando realidade em razão de uma pandemia global.

Cada vez mais, a adoção de sistemas de inteligência artificial aliados ao acesso de elevado volume de dados proporcionado pelo Big Data, tem permitido às empresas uma evolução quantitativa e qualitativa em suas atividades. No entanto, a despeito de a competitividade do mercado global exigir a adaptação dos negócios com a adoção de determinadas tecnologias, estas, por seu turno, podem atuar por elevar o risco operacional da atividade empresarial. Isto porque os sistemas de inteligência artificial podem apresentar desvios não esperados em suas respostas. Este novo cenário de risco esta moldando o futuro<sup>1</sup> e impõe às empresas a adoção de mecanismos de governança para a manutenção do risco mitigado.

Igualmente, o sistema bancário está passando por sua própria revolução digital<sup>2</sup> com a mudança no modelo de negócio de bancos tradicionais para plataformas digitais com a ampliação da relevância dada à tecnologia e aos sistemas informatizados.

Sob esta perspectiva, a presente pesquisa busca encontrar linhas mestras para a construção de um modelo de governança<sup>3</sup> em bancos de dados que, se utilizando de inteligência artificial para tratamento automatizado, seja capaz de corretamente definir o risco de crédito para a instituição financeira.

Para isso, o problema proposto foi justamente no sentido de como construir um modelo de governança em bancos de dados de análise de crédito que, utilizando

---

<sup>1</sup> ALBINSON, Nancy. BLAU, Andrew. CHU, Yang. **The future of risk: New game, new rules**. Deloitte, 2016. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/future-of-risk-trends.html/#trends-nav>. Acesso em: 26 jun. 2021.

<sup>2</sup> HARREIS, Holger. **The future of risk management in the digital era**. Mckynsey & Company, 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/the-future-of-risk-management-in-the-digital-era>. Acesso em: 27 Jun. 2021.

<sup>3</sup> O termo Governança foi escolhido justamente por visar adequar procedimentos com resultados práticos, conforme explicitado por Wolfgang Hoffman-Riem que demonstra que “A pesquisa em governança questiona especialmente: como essas modalidades de Governança e seus desenvolvimentos concretos contribuem para alcançar objetivos socialmente desejáveis e evitar efeitos indesejáveis.” HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. **Teoria geral do direito digital**. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 23.

inteligência artificial para decisões automatizadas, permita a correta definição do risco e esteja adequado à legislação de proteção de dados?

Como respostas possíveis ao problema, se estabeleceu duas hipóteses.

A primeira, pretérita à própria análise dos dados, propõe que se forem adotadas equipes multidisciplinares na construção do sistema reforçada por instrumentos de higienização algorítmica, será possível afastar riscos oriundos de vieses e heurísticas cognitivas.

Já a segunda hipótese, encontra relação com a necessidade de adequação à regulação de proteção de dados e como isto pode se transformar em oportunidade para a implementação de diferencial competitivo, referindo que a adoção de medidas internas de adequação às legislações de proteção de dados brasileira e europeia no que tange à revisão do tratamento automatizado, aliada a mecanismos de transparência, pode permitir a captação de valor atualmente não apropriado.

O objetivo da pesquisa é verificar quais medidas são necessárias de serem adotadas pela instituição financeira para afastar erros na definição do risco de crédito, bem como que propicie a captação de valor ainda não apropriado no processo de adequação à legislação protetiva de dados pessoais.

Para responder à pergunta colocada e atender ao objetivo da pesquisa, esta abordará no primeiro capítulo alguns aspectos relevantes ligados ao crédito como sua evolução histórica e a importância na gestão do risco. Será analisado ainda os principais sistemas de rating, com enfoque no modelo de *credit score*, bem como será observado a influência do risco para se determinar a precificação do crédito.

Em sequência, no segundo capítulo, será estabelecido conceitos relacionados ao big data e à inteligência artificial, bem como a forma que atuam na definição do *score* de risco de crédito. Será ainda abordado aspectos relacionados à cognição humana e a influência de vieses e heurísticas no processo de tomada de decisão.

No Terceiro capítulo, serão demonstrados os principais desvios na construção de bancos de dados com decisões automatizadas, no qual se abordará problemas relacionados à amostra de aprendizagem do sistema; aos modelos de programação construídos sem que haja participação representativa de diversos atores sociais; a forma com que ocorre a projeção de vieses e heurísticas oriundos dos programadores para os sistemas de inteligência artificial e como isto opera no

desvirtuamento do risco de crédito, bem como se proporá algumas ações para a prevenção, detecção e correção destes desvios.

No quarto capítulo, será analisado o risco ligado à regulação, especialmente aquele relacionado à necessidade de conformação à Lei Geral de Proteção de Dados com o intuito de redução dos riscos na operação de crédito e com o objetivo de alcançar eficiência. Assim a pesquisa avaliará a importância da transparência como forma de gerar eficiência reputacional; a conscientização da utilização apenas dos dados que possuam relação com a análise de crédito; bem como se proporá a adequação ao Regulamento Europeu de Proteção de Dados, no que tange ao procedimento de revisão de tratamento automatizado, para que seja implementada a revisão humana a fim de se obter melhor correção do *score* de risco.

Por fim, no último capítulo, se proporá a adoção de modelos de sandbox para testes dos sistemas com o objetivo de que este seja adaptado ao público pretendido pela instituição financeira, almejando-se que com isto seja alcançada a correta definição do risco.

A metodologia de pesquisa será fundamentada na análise teórica e descritiva, com base em uma realidade dinâmica, baseada em livros, periódicos, artigos e pesquisas acadêmicas e de mercado sobre o tema. Para alcançar as respostas desejadas, se utiliza como fundamento bibliográfico livros, artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, obtidos de forma preponderante nos sites Google Acadêmico, Scielo Brasil, Cornell University, Science Direct e Springer Link. Além destes, será objeto de consulta o site do Banco da Basileia em razão de sua relevância para a regulação do sistema bancário. A pesquisa foi circunscrita ao período de março de 2020 até o mês de dezembro de 2021. As principais palavras-chave utilizadas para os resultados são: risco; inteligência artificial; vieses algorítmicos; score de crédito; regulação de proteção de dados.

A pesquisa se vincula à linha de atuação Direito da Empresa e Regulação, na medida em que busca proporcionar às instituições financeiras a incorporação estratégica à regulação de proteção de dados na incorporação de sistemas de inteligência artificial com decisões automatizadas. Além disso, a pesquisa igualmente se vincula ao projeto de pesquisa do orientador Professor Dr. Andre Rafael Weyermuller em razão de ter como objeto de análise a correta definição do risco, sendo este, o risco, tema já tratado pelo professor em artigos e livros, ainda que sob perspectivas paralelas.

## 2 DO CRÉDITO E SUA PRECIFICAÇÃO EM FUNÇÃO DO RISCO

O risco sempre fez parte das relações humanas. Ao se estabelecer confiança, o ser humano faz mentalmente o exercício de análise de risco sobre as probabilidades de eventos futuros e incertos acontecerem. Dessa forma, para a concessão do crédito, a análise correta do risco é seu objetivo principal, merecendo destaque analisarmos sua evolução histórica; a relevância na gestão do risco sistêmico na concessão de crédito; conhecer um dos principais sistemas de rating na concessão de crédito, qual seja o credit scoring; e compreender como é definida a precificação do crédito em função do risco assumido na operação.

### 2.1 Evolução histórica do crédito

Para que seja possível uma análise mais aprofundada sobre as questões que envolvem o crédito e o sistema de precificação em função do risco, importa-nos refletir, neste primeiro momento, sobre o que se entende por crédito. Crédito, basicamente, é a confiança que se tem em algo.

No campo das finanças, porém, a noção de crédito nada mais é do que a “segurança na verdade de alguma coisa”<sup>4</sup>, ou ainda, em sentido mais próximo que pretendemos abordar ao longo da pesquisa que se encontra ligado ao sistema de financiamento, o crédito seria a crença presente de que o devedor irá adimplir um débito futuro. Assim, conceitos como “confiança, troca de coisas, futuridade e risco”<sup>5</sup>, estão intimamente ligados e permeiam toda a relação creditícia. Já o mercado de crédito como é conhecido atualmente, é aquele em que dentre as divisões do sistema financeiro, os agentes econômicos atuam no intuito de suprir suas necessidades de recursos presentes, tomando-os com promessa de pagamento futuro mediante um acréscimo de juros<sup>6</sup>.

No entanto, longe da sofisticação e complexidade do sistema atual o crédito tem origens históricas muito mais profundas e que se confundem com a história das

---

<sup>4</sup> CUNHA, Antonio Geraldo da. **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. 4ª Ed. Rev. Atual. Pela nova ortografia. Rio de Janeiro: Lexikon, 2010. p. 188.

<sup>5</sup> SECURATO, José Roberto; FAMÁ, Rubens. Um procedimento para a decisão de crédito pelos bancos. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 1, n. 1, abr. 1997. Online. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65551997000100006>. Acesso em: 07 maio 2021.

<sup>6</sup> DANTAS, David Heitorne Cardoso. **Mercado de Créditos e de Capitais**. São Paulo: Editora SENAC, 2020.

instituições financeiras, as quais remontam à Mesopotâmia onde os templos serviam também como bancos comunitários<sup>7</sup> para a guarda de valores, em razão de serem considerados locais seguros e invioláveis, justamente por devoção à divindade e receio de castigo em caso de violação antecedendo, portanto, até mesmo o Código de Hamurabi que data do século XVIII A.C., chamando a atenção para o fato de que, ainda que sob um modelo arcaico, o crédito precede até mesmo ao instrumento jurídico mais antigo atualmente conhecido. Tal atividade desenvolveu-se concomitantemente nas cidades-estados de Atenas<sup>8</sup> e Roma<sup>9</sup> que se propunham a oferecer proteção ao capital, mediante o pagamento de um percentual sobre o valor depositado. Assim, fica claro que nos primórdios as pessoas não depositavam valores para obter resultados positivos de acréscimo de capital, mas em função da segurança pelos serviços de guarda e custódia dos valores. Ainda, acerca da nomenclatura utilizada para denominar aqueles que exerciam as atividades de recebimento de depósitos, na Roma antiga, os credores - aqueles que faziam os depósitos - eram chamados de *quinqueviri mensarii*. Já aqueles que atuavam de forma privada no recebimento dos depósitos e na concessão de empréstimos eram denominados de *argentarii*, os quais, inclusive, foram responsáveis pela introdução de uma das maiores conveniências do sistema bancário, o pagamento via cheque, chamado de *attributio* ou *prescriptio*. Já os *mensularii* ou *numularii* eram aqueles que

---

<sup>7</sup> CHAHIN, Mack. **The Kingdom of Armenia: A history**. Surrey: Curzon Press, 2001. p. 134. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=OR\\_PHoKZ6ycC&q=credit#v=snippet&q=credit&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=OR_PHoKZ6ycC&q=credit#v=snippet&q=credit&f=false). Acesso em: 07 maio. 2021.

<sup>8</sup> Sobre a utilização dos templos como instituições financeiras na Grécia antiga, Jesús Huerta de Soto ensina-nos que “na Grécia antiga, os templos funcionavam como bancos, emprestando dinheiro a particulares e monarcas. Por razões religiosas, os templos eram considerados invioláveis, portanto se tornaram um refúgio relativamente seguro para o dinheiro. Além disso, possuíam uma milícia própria que os defendia, bem como a riqueza dos templos dava confiança aos depositantes. Assim, do ponto de vista financeiro, os templos gregos mais importantes eram o de Apolo em Delfos, o de Artemisa em Éfeso e o de Hera em Samos”. SOTO, Jesús Huerta Moeda de. **Crédito Bancário e Ciclos Econômicos**. Tradução de Márcia Xavier de Brito. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012. p. 64.

<sup>9</sup> No império Romano, o desenvolvimento de instituições financeiras se deu de forma mais importante pela atuação não somente de particulares, mas também do império, beneficiando-se do recebimento de riquezas com o intuito de guarda, sendo que “[...] os banqueiros aceitavam, igualmente, ‘depósitos’ a prazo, que não eram senão empréstimos ao banco ou contratos de mútuo, sobre os quais pagavam juros, tendo os bancos o direito de os usar de acordo com as próprias conveniências durante o prazo fixado. Existem referências a tais práticas que remontam o ano de 350 a.C. em algumas comédias, como por exemplo, *Captivi*, *Asinaria* e *Mostellaria*, de Plauto, e *Formião de Terêncio*, em que podem ser lidos deliciosos diálogos com as descrições de operações financeiras, compensações, balanços de contas, envio de cheques e outras atividades afins”. SOTO, Jesús Huerta Moeda de. **Crédito Bancário e Ciclos Econômicos**. Tradução de Márcia Xavier de Brito. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012. p. 73.

recebiam depósitos e emprestavam dinheiro a particulares, mas agiam em nome do Estado<sup>10</sup>.

Avançando um pouco na história, ao analisarmos a Era Medieval, o Estado passou a exigir maiores garantias daqueles que recebiam os depósitos como condição para que continuassem seus negócios, o que demonstra já naquela época uma forte preocupação com a saúde do sistema e a necessária redução do risco de crédito inerente à atividade bancária. Assim, em um ato chamado de *Bancherii scriptae dent plegiaras consulibus* e datado de 1318, o Governo de Veneza, declarou que o recebimento de depósitos pelos cambistas de Veneza fosse reconhecido como uma prática legal<sup>11</sup>, sendo determinada a constituição de uma provisão para proporcionar maior segurança em benefício dos depositantes, trazendo ao sistema de concessão de crédito uma noção de perenidade e criando um ambiente favorável ao maior fluxo de valores (recebidos e emprestados), uma vez que o sistema passava a apresentar formas de mitigação do risco através de garantias. Outros atos de governos reconhecendo atividades semelhantes também foram promulgados entre os anos de 1270 e 1318 sendo, portanto, contemporâneos em Amsterdam com instituições parecidas e em Londres com os ourives<sup>12</sup>.

No entanto, foram os Florentinos que ficaram conhecidos na história como os primeiros banqueiros, porque desenvolviam suas atividades sentados em bancos ou atrás de uma mesa (*una tavola*). Mas o termo Banco possui origem mais arcaica, pois uma terminologia parecida era também utilizada na Grécia antiga, sendo os concedentes de crédito chamados de *trapezitei*, pois desenvolviam sua atividade sobre uma mesa, ou uma trapeza. Conforme Raymond de Roover “é por isso que o discurso de Isócrates ‘Sobre um assunto bancário’ é tradicionalmente conhecido pelo nome de Trapezitica”<sup>13</sup>. Dentre as famílias florentinas de banqueiros famosas

---

<sup>10</sup> ANDREAU, Jean. *Banking and Business in the Roman World*. Cambridge: **Cambridge University Press**, 1st ed., 1999. p. 116. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?redir\\_esc=y&hl=pt-BR&id=ZnhaVqk6siEC&q=MENSULARI#v=onepage&q=ARGENTI&f=false](https://books.google.com.br/books?redir_esc=y&hl=pt-BR&id=ZnhaVqk6siEC&q=MENSULARI#v=onepage&q=ARGENTI&f=false). Acesso em: 18 jul. 2021

<sup>11</sup> Alguns textos referem que a prática de recebimento de valores e sua utilização como empréstimos a terceiros já era utilizada pelos comerciantes de Veneza desde o ano 1157, sendo apenas reconhecida legalmente em 1318. Para tanto, ver: GILBART, James William. *The History, Principles, and Practice of Banking*. **Hard Press Publishing**, 1922. p. 10. Disponível em: <https://books.google.mg/books?hl=pt-BR&id=E1E5AAAAMAAJ&focus=searchwithinvolume&q=1157>. Acesso em: 07 de maio 2021.

<sup>12</sup> DUNBAR, Charles F. *The Bank of Venice*. **The Quarterly Journal of Economics**, Apr., 1892, Vol. 6, No. 3. Publicado por: Oxford University Press Stable. p. 311. Disponível em: <http://www.jstor.com/stable/1882461>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>13</sup> ROOVER, Raymond de. *The Rise and Decline of the Medici Bank, 1397-1494*. In **Harvard Studies in Business History**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts: 1963, p. 15. Disponível



se ressalta aqui as que alcançaram maior destaque pelo poder econômico que detinham à época, sendo elas as dos Bardi, Peruzzi e Acciaiuoli que dominavam as transações na região, mas que acabaram falindo por equívocos nas análises de risco de crédito, o qual foi concedido precipuamente a dois de seus principais clientes, o Rei Eduardo III da Inglaterra, e o rei Roberto, de Nápoles. Outra família merece maior destaque em razão do volume de negócios geridos, os Medicis, pois eram conhecidos pela organização dos negócios de empréstimos que nem mesmo se utilizavam de cheques, mas apenas de ordens dadas originalmente de forma oral e apenas anotadas nos livros contábeis do banco<sup>14</sup>. Para termos referência do poder econômico auferido pela Família Medici em seu período que acabou por transbordar para outras áreas de exercício de poder, dois Medici conseguiram alcançar o título de Papas, sendo eles Leão X e Clemente VII, duas mulheres da Família ganharam o título de rainhas da França (Catarina e Maria), e três outros dominaram regiões importantes à época com os títulos de duques (de Florença, de Nemours e da Toscana). Lembra-se que sua história, em parte, foi contada por aquele que é considerado atualmente como fundador do pensamento e da ciência política moderna, Niccolò Machiavelli. Seu grupo de artistas e cientistas particulares contava com uma escala de gênios, como Michelangelo e Galileo. Além disso, seu deslumbrante legado arquitetônico ainda é presente e se exhibe ao visitante contemporâneo em Florença<sup>15</sup>.

Mais adiante na história, os bancos com serviços de recebimento e guarda de depósitos, câmbio e de concessão de crédito aos cidadãos com a cobrança de juros como conhecemos atualmente surgiram por volta de 1587 na Itália com o (Banco)

---

em: <https://www.gwern.net/docs/history/1963-deroover-theriseanddeclineofthemedicibank.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>14</sup> Ao tratar da Família Medici, Niall Ferguson refere que “de importância específica nos primeiros negócios dos Medici foram as notas de câmbio (*cambium per literas*), que haviam sido desenvolvidas ao longo da Idade Média como um meio para financiar o comércio. Se um mercador devia uma determinada soma a outro mercador, e ela não pudesse ser paga em espécie até a conclusão da transação alguns meses à frente, o credor podia emitir uma nota sobre a dívida e usá-la como meio de pagamento do que lhe era devido ou para obter moeda, mediante um desconto, de um banqueiro disposto a atuar como agente intermediário. Enquanto a imposição de juros era condenada como usura pela Igreja, não havia nada que impedisse um negociante hábil de lucrar nessas transações. Essa foi a essência do negócio dos Medici. Não havia cheques; as instruções eram dadas oralmente e registradas nos livros contábeis do banco.” FERGUSON, Niall. **A ascensão do dinheiro**: a história financeira do mundo; tradução Cordelia Magalhães. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2009. p. 40.

<sup>15</sup> GOLDTHWAITE, Richard A. *The Medici Bank and the World of Florentine Capitalism*. **The Past and Present Society** No. 114. Oxford University Press, 1987. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/650959>. Acesso em: 18 maio 2021.

Rialto de Veneza, precedendo a abertura de instituições similares em Amsterdã no ano de 1609 e em Hamburgo no ano de 1619<sup>16</sup>. Neste período foi criada uma instituição chamada de Câmara de Empréstimos - *Camera dei Prestiti* -, a qual possuía como função primeira, gerenciar os empréstimos garantindo o pagamento pontual dos juros pelos devedores, bem como a atribuição de receitas aos credores, consoante seus percentuais de crédito. Com o tempo a própria instituição passou a atuar na compra e venda de câmbio e na concessão de empréstimos em papel, sendo que pela eficiência com que demonstrou na gestão dos ativos, conseguiu se aproximar na gestão de negócios do que podemos entender atualmente como um grande banco<sup>17</sup>. O diferencial do banco de Veneza foi criar um sistema de pagamentos por transferência de créditos entre contas que suprimia a necessidade de se contar grandes quantias em moeda, além de tornar desnecessário e muito mais seguro transportar valores de uma cidade para a outra. Essas vantagens foram tão significativas para os negócios da cidade que apesar de ter iniciado como um diferencial do modelo de negócio, posteriormente foi imposto por lei a todos os comerciantes<sup>18</sup>.

Em seguida, a cidade de Barcelona com a Tabela de Troca e a cidade de Genova com a Camara de São Jorge, também criaram instituições análogas à de Veneza, as quais cresceram em importância e credibilidade, perdendo para os Venezianos somente no volume de negócios<sup>19</sup>. Ainda, em 1619, foi constituído em Veneza o primeiro Banco Público chamado Bancogiro ou *Banco del Giro*, que foi constituído para competir com os outros comerciantes. Conforme referido na obra de Charles Dunbar, *The Bank of Venice* “o *Banco del Giro* recebeu esse nome, em função do movimento contínuo de crédito por transferência de um depositante para outro”<sup>20</sup>. No entanto, após algumas retiradas de valores para o pagamento de

---

<sup>16</sup> BROMILEY, Geoffrey William. **The International Standard Bible Encyclopedia**. Volume 1: A-D. Grand Rapids: Wm. B. Eerdmans Publishing, Michigan, 1995. p. 408. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=wo8csizDv0gC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=venice&f=false](https://books.google.com.br/books?id=wo8csizDv0gC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=venice&f=false). Acesso em: 17 maio 2021.

<sup>17</sup> HILDRETH, Richard. **The History of Banks: To Which Is Added, a Demonstration of the Advantages and Necessity of Free Competition In the Business of Banking**. Batoche Books: 2001. p. 5. Disponível em: <https://socialsciences.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/hildreth/bank.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 6.

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 6.

<sup>20</sup> No original “The Banco del Giro was so named, as has often been explained, because of the continual movement of credit by transfer from one depositor to another”. Tradução nossa. DUNBAR, Charles Franklin. *The Bank of Venice*. **The Quarterly Journal of Economics**, Apr. 1892, Vol. 6, No.

dívidas públicas, a instituição passou a enfrentar problemas com a gestão desordenada e a dificuldade para o governo de liquidar suas obrigações com os depositantes. Além disso, algumas fraudes foram descobertas, o que levou a alteração da regulamentação interna em 1663 com a edição de um código de conduta que estabelecia procedimentos contra a negligência, má conduta, abusos e fraudes, a fim de dar a impressão de uma luta constante com esforços para mitigar o risco assumido pela instituição, além de aparentemente garantir o fluxo de concessão de crédito normalmente<sup>21</sup>. Também neste período surgiu a noção de *bancarotta*, como a condição de insuficiência de recursos para o adimplemento das obrigações assumidas, pois algumas instituições de crédito não conseguiram dar conta de seus compromissos, sendo chamadas de *Banca Rotta* (ou banco quebrado em italiano)<sup>22</sup>.

Em decorrência de tais situações, que atuaram por elevar o risco de crédito de todo o sistema, doutrinas jurídicas foram criadas com o intuito de justificar o exercício da atividade bancária, tendo como base acontecimentos fáticos e pontuais. Ou seja, não foram concebidas em função da evolução do próprio Direito em regular a atividade econômica, mas sob o pretexto de dar respostas a eventos específicos, sendo que no mais das vezes acabaram por não atender ao fim que se prestaram. Além disso, consoante observado, a atividade de captação de recursos e concessão de crédito foram práticas utilizadas como meio também para desvios e violações dos gestores, além das dificuldades na própria gestão dos recursos com a devida distribuição aos seus beneficiários o que produziu os estímulos necessários à produção de regramentos gerais<sup>23</sup>. Assim, com a adoção de medidas de adequação aos regramentos, tais atitudes serviram como sinal aos investidores de que o risco de crédito estava reduzindo, o que permitiu uma revolução financeira, a qual inclusive precedeu a primeira revolução industrial que somente foi possível graças

---

3. Publicado por: Oxford University Press Stable. p. 324. Disponível em: <http://www.jstor.com/stable/1882461>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>21</sup> Ibid. p. 328.

<sup>22</sup> RODRIGUES, Paulo Henrique Carvalho; JAYME NETO, Walter; FERREIRA, Rildo Mourão. **Da história do crédito**: da mesopotâmia aos Médici e a expansão do modelo de negócio bancário. Revista Jurídica, Ano XIV, n. 23, 2014, v2, Jan. – jun., Anápolis/GO, UniEVANGÉLICA. p. 148. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/revistajuridica/article/view/1077>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>23</sup> DE SOTO, Jesús Huerta Moeda. **Crédito Bancário e Ciclos Econômicos**. Tradução de Márcia Xavier de Brito. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012. p. 125.

aos financiamentos concedidos às fabricas<sup>24</sup>, criando condições para uma das maiores revoluções que a humanidade já experimentou.

Contemporaneamente o crédito assumiu uma importância singular nas relações sociais e na própria condição de expansão econômica das sociedades. Com o aumento expressivo da produção de bens de consumo viabilizada com a revolução industrial, foi necessária a criação de meios para a aquisição destes bens pela população, tendo o crédito pessoal adquirido especial importância para este fim. Em decorrência disto, proporcionou-se o surgimento da sociedade de consumo, a qual é caracterizada pelo consumo individual em detrimento do familiar, pelo consumo em função do desejo e não mais para satisfazer necessidades básicas, ou ainda, pelo consumo influenciado por signos em detrimento do valor monetário do objeto consumido, com características edonistas e por vezes supérfluas que permitiu que o crédito fosse utilizado como instrumento para viabilizar negócios em que os comerciantes o utilizam como estratégia para atrair clientes e gerar trocas<sup>25</sup>. A sociedade de consumo é de difícil conceituação uma vez que o consumo se deu em todas as sociedades existentes. No entanto, Livia Barbosa a define da seguinte forma:

Sociedade de consumo é um dos inúmeros rótulos utilizados por intelectuais, acadêmicos, jornalistas e profissionais de marketing para se referir à sociedade contemporânea. Ao contrário de termos como sociedade pós-moderna, pós-industrial e pós-iluminista — que sinalizam para o fim ou ultrapassagem de uma época — sociedade de consumo, à semelhança das expressões sociedade da informação, do conhecimento, do espetáculo, de capitalismo desorganizado e de risco, entre outras, remete o leitor para uma determinada dimensão, percebida como específica e, portanto, definidora, para alguns, das sociedades contemporâneas. [...] para alguns autores, a sociedade de consumo é aquela que pode ser definida por um tipo específico de consumo, o consumo de signo ou commodity sign, como é o caso de Jean Baudrillard em seu livro *A sociedade de consumo*. Para outros a sociedade de consumo englobaria características sociológicas para além do commodity sign, como consumo de massas e para as massas, alta taxa de consumo e de descarte de mercadorias per capita, presença da moda,

---

<sup>24</sup> FERGUSON, Niall. **A ascensão do dinheiro**: a história financeira do mundo; tradução Cordelia Magalhães. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2009. p. 54.

<sup>25</sup> TADDEI, Anna. Consumo de crédito no Brasil: uma reflexão sócio-jurídica. **Sociologia, Antropologia e Cultura Jurídica I**. CONPEDI, 2014. p. 482. Disponível em: <http://publicadireito.com.br/publicacao/ufpb/livro.php?gt=269>. Acesso em: 18 maio 2021.

sociedade de mercado, sentimento permanente de insaciabilidade e o consumidor como um de seus principais personagens sociais<sup>26</sup>.

Em determinadas regiões como os EUA e a Europa, o crédito exerceu papel principal na criação de oportunidades para que grupos sociais menos favorecidos economicamente tivesse oportunidade de acesso a bens de consumo. Mais recentemente, durante a primeira década de 2000 o Brasil também experimentou uma significativa expansão do volume de crédito à pessoa física, especialmente para a aquisição de bens de consumo<sup>27</sup>. Atualmente, portanto, o crédito tem exercido papel significativo não somente para as instituições que o concedem, mas também para os cidadãos que vêem nele a possibilidade de inserção no seio social. Assim, segundo Baudrillard “a sociedade de consumo é ainda a sociedade de aprendizagem do consumo e de iniciação social ao consumo – isto é modo novo e específico de socialização [...]”<sup>28</sup>. Dessa forma o crédito exerce papel importante na sociedade, merecendo maior atenção e zelo pelo risco de crédito assumido pelas instituições na medida em que a bancarrota (ou falência na terminologia mais contemporânea) de uma instituição financeira pode afetar de forma significativa o próprio modelo de organização social vigente<sup>29</sup>.

Hodiernamente, com um olhar voltado ao futuro e analisando-se a evolução tecnológica e sua influência nos mercados globais, questiona-se até mesmo a importância dos bancos<sup>30</sup> no modelo institucional atual, uma vez que mesmo serviços de concessão de crédito estão se dando por modelos ponto-a-ponto (P2P)<sup>31-32</sup>. Ainda, a virtualização dos mercados, a modificação das economias para

<sup>26</sup> BARBOSA, Livia. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004. p. 7-8.

<sup>27</sup> BNDES. **Economia Brasileira e a evolução do mercado de crédito**. ABERJ, 2006. Disponível em:

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6763/2/Demian%20Fiocca\\_Economia%20Brasileira%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20Mercado%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6763/2/Demian%20Fiocca_Economia%20Brasileira%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20Mercado%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf).

Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>28</sup> BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo**. Tradução Artur Mourão. Lisboa: Edições 70, 1975. p. 81.

<sup>29</sup> HERBST, Kharen; DUARTE, Francisco Carlos. A nova regulação do sistema financeiro face à crise econômica mundial de 2008. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**. Curitiba, v. 4, n. 2, p. 16-38, jul./dez. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/maiqu/Downloads/6005-9869-1-SM.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>30</sup> ALCOFORADO, Fernando. **O fim dos bancos, do dinheiro e do sistema financeiro internacional**. Disponível em:

[https://www.academia.edu/40010006/O\\_FIM\\_DOS\\_BANCOS\\_DO\\_DINHEIRO\\_E\\_DO\\_SISTEMA\\_FINANCEIRO\\_INTERNACIONAL](https://www.academia.edu/40010006/O_FIM_DOS_BANCOS_DO_DINHEIRO_E_DO_SISTEMA_FINANCEIRO_INTERNACIONAL). Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>31</sup> A Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 2.921 que dispõe sobre a realização de operações ativas vinculadas pelas instituições financeiras que especifica, com base em recursos entregues ou colocados à disposição da instituição por terceiros permite que a instituição financeira seja somente

modelos baseados em plataformas e a criação de moedas (ativos) digitais, criam possibilidades de satisfazer o consumidor com transações seguras e liquidas, sendo questionado o papel das instituições financeiras tradicionais na construção de um futuro próspero. O processo de revolução digital afeta a todos os mercados e o financeiro não está isento destas influências. Exemplo disso foi a criação durante a pandemia de Covid-19 do G10 Bank, sendo este um banco digital criado em fevereiro de 2021 com capital inicial de R\$1,8 milhão, de iniciativa de um grupo de líderes empreendedores das 10 maiores favelas brasileiras que, com o objetivo de gerar impacto social e fomentar a economia para os moradores das comunidades, está criando oportunidade de acesso ao crédito e consequentemente se inserindo rapidamente num mercado de cerca de 14 milhões de pessoas<sup>33</sup>. Nesse sentido, a adequação de procedimentos com a adoção de novas tecnologias é imperioso para a competitividade, especialmente em mercados globalizados como o de crédito. Na obra *O Fim dos Bancos: moeda, crédito e a revolução digital*, o autor chega a profetizar o fim das instituições financeiras como conhecemos num futuro próximo dizendo que:

[...] embora seja conhecido por sacudir as instituições estabelecidas, o progresso tecnológico, em geral, abre novas possibilidades. Esse processo é conhecido como destruição criativa. A tecnologia da informação não só destruiu a funcionalidade do sistema bancário como possibilitou uma nova organização de moeda e crédito. Ao analisar as novas oportunidades em sua totalidade, fica evidente que as atividades bancárias não são mais necessárias. A tecnologia da informação possibilita que o sistema financeiro apoie uma economia descentralizada e intensiva em capital sem recorrer a elas. Prescindir

---

a intermediária da transação, onde o investidor fornece o valor a ser emprestado. Esta resolução está servindo de base para a criação de fintechs especializadas somente em captar e direcionar recursos para crédito. Para aprofundamento ver: BCB. **Resolução do Conselho Monetário Nacional** nº **2.921**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46980/Res\\_2921\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46980/Res_2921_v1_O.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.

<sup>32</sup> A Resolução nº 4.656 do Banco Central do Brasil que dispõe sobre a sociedade de crédito direto e a sociedade de empréstimo entre pessoas, disciplina a realização de operações de empréstimo e de financiamento entre pessoas por meio de plataforma eletrônica e estabelece os requisitos e os procedimentos para autorização para funcionamento, demonstrando que o crédito ao consumidor está adquirindo novos formatos no mercado, exercendo as instituições financeiras um papel diferente do tradicional, atuando apenas como intermediária dos contratos realizados entre os credores e os tomadores de crédito. Para aprofundamento ver: BCB. **Resolução do Banco Central do Brasil** nº **4.656**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50579/Res\\_4656\\_v2\\_P.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50579/Res_4656_v2_P.pdf). Acesso em: 20 de maio 2021.

<sup>33</sup> SAYURI, Juliana. O que é o G10 Bank. E qual é seu papel na pandemia. **Nexo Jornal**, 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/02/05/O-que-%C3%A9-o-G10-Bank.-E-qual-%C3%A9-seu-papel-na-pandemia>. Acesso em: 07 maio 2021.

das atividades bancárias não compromete a conveniência das famílias e das empresas não financeiras de cuidar de seus assuntos. Na era digital, as atividades bancárias não só fugiram ao controle como perderam a razão de ser<sup>34</sup>.

Independentemente do modelo institucional que o futuro reserva para a concessão de crédito, a sua análise de risco permanecerá ainda elemento fundamental e diferenciador, devendo o operador estar preparado e consciente da importância de sua atuação.

É sob esta perspectiva que a gestão de risco na concessão de crédito ganha especial importância, uma vez que se apresenta como atividade que sendo desenvolvida por instituição financeira tradicional, fintechs ou modelos P2P, necessita se apropriar de procedimentos de análise e mitigação do risco adequados a própria manutenção do sistema, tema este que abordaremos ao longo do trabalho.

## 2.2 A importância da gestão do risco sistêmico na concessão de crédito

Como visto anteriormente, a história das instituições financeiras se confunde com a história do crédito, sendo que, no mais das vezes, os comerciantes atuavam oferecendo serviços de guarda e proteção de valores depositados, além da concessão de crédito a seus clientes sem que houvesse critérios claros que garantissem a segurança de devolução dos depósitos e, somente a posteriori, a regulação era concebida para organizar a prática cotidiana. Tal situação gerava instabilidade e insegurança, ocorrendo diversas situações de falência de grandes banqueiros<sup>35</sup>.

Com o processo de internacionalização dos sistemas financeiros e a interdependência bancária se apresentando com mais força, também o risco sistêmico foi elevado, tendo sido criado em 1974, o Comitê de Supervisão Bancária da Basileia constituído inicialmente por representantes dos bancos centrais dos países membros do G-10 - Bélgica, Canadá, França, Itália, Alemanha, Japão, Reino Unido, Holanda, Suécia e Estados Unidos -, além de Luxemburgo e Suíça. Tal

---

<sup>34</sup> JONATHAN, McMillan. **O fim dos bancos**: moeda, crédito e a revolução digital. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. — 1a- ed. — São Paulo: Portfolio-Penguin, 2018. p. 24.

<sup>35</sup> Lembramos aqui o exemplo abordado anteriormente das famílias florentinas Bardi, Peruzzi e Acciaiuoli que apesar de ter sido muito ricas e praticamente dominarem o mercado de crédito em uma das regiões mais prósperas do mundo naquele tempo, foram à bancarrota por não possuírem uma eficiente análise de crédito e concentrarem grande parte de seus recursos para apenas dois clientes, o Rei Eduardo III da Inglaterra, e o rei Roberto de Nápoles.

instituição se propunha a criar regras transnacionais para a atuação bancária, sendo que em 1988 foi firmado o primeiro Acordo da Basileia<sup>36</sup>, tendo sido ratificado por mais de cem países, dando início a um processo de unificação das regras mínimas a serem seguidas pelos sistemas financeiros internos dos países signatários. O Brasil aderiu ao Acordo em 1994 por meio da Resolução 2.099/94 do Banco Central do Brasil<sup>37</sup>. O primeiro Acordo da Basileia, chamado de Basileia I, teve como objetivo criar estabilidade no sistema bancário a partir da definição do risco de crédito com padrões aceitáveis e, como corolário deste, regular o risco oriundo de transferências internacionais<sup>38</sup>, sendo que uma vez que a instituição financeira determine o risco a que estão expostos seus ativos, “ela deve manter uma quantidade de capital próprio proporcional à variação de valor que esses ativos podem sofrer”<sup>39</sup>. Dessa forma, o Acordo da Basileia I impôs às instituições um limite de utilização dos valores que detêm a posse, obrigando-as a manter em depósito parte relevante destes valores como forma de garantia ao sistema.

Posteriormente este acordo sofreu um aditamento para incluir a regulação acerca do “risco de perda de valor de títulos de dívidas e ações, taxa de câmbio, risco de variação de preço de ‘commodities’ e derivativos”<sup>40</sup>, o que obrigou o cálculo do VaR (*value at risk*) a ser feito diariamente, demonstrando assim o cuidado com a correta definição do risco assumido pela instituição financeira<sup>41</sup>. A observação diária do VaR trouxe agilidade nas eventuais correções de rumo que se entendam necessárias.

---

<sup>36</sup> BCBS. Capital Requirements and Bank Behaviour: The Impact of The Basle Accord. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1999. Disponível em: [https://www.bis.org/publ/bcbs\\_wp1.htm](https://www.bis.org/publ/bcbs_wp1.htm). Acesso em: 07 maio 2021.

<sup>37</sup> A Resolução nº 2.099 do Banco Central do Brasil “aprova regulamentos que dispõem sobre as condições relativamente ao acesso ao Sistema Financeiro Nacional, aos valores mínimos de capital e patrimônio líquido ajustado, à instalação de dependências e à obrigatoriedade da manutenção de patrimônio líquido ajustado em valor compatível com o grau de risco das operações ativas das instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central.” BCB. **Resolução nº 2.099/94**. Banco Central do Brasil. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1994/pdf/res\\_2099\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1994/pdf/res_2099_v1_O.pdf). Acesso em: 07 maio 2021.

<sup>38</sup> BCBS. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1998. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs04a.htm>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>39</sup> CHIANAMEA, Dante Ricardo. **Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro**: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004. p. 43.

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 45.

<sup>41</sup> BCBS. Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1996. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs24.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.



Assim, ao se analisar mais especificamente a gestão do risco de crédito, se verifica que atualmente a gestão é feita por sistemas informatizados que auxiliam nas etapas do processo sendo estas: a “decisão, formalização, monitoramento e cobrança, adaptados ao perfil dos clientes e segmentos”<sup>42</sup>. Sobre este processo interno, as instituições são obrigadas a emitir relatórios<sup>43</sup>, normalmente com bases trimestrais, apresentando informações relevantes sobre as estruturas e os processos internos de gerenciamento de riscos adotados, sempre em consonância com as recomendações internacionais do Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia.

Em junho de 2004, outro acordo chamado de Basiléia II trouxe uma nova exigência, qual seja, a de se adequar a visualização e a sensibilidade dos riscos internos assumidos pelas instituições financeiras ao formato utilizado por empresas especializadas na avaliação de risco de crédito. Importante referir que este acordo permite que as instituições financeiras se utilizem de sistemas próprios de avaliação de risco de crédito, desde que ele seja aprovado por entidades supervisoras<sup>44</sup>. Algumas características básicas que este sistema precisa possuir para ser reconhecido como adequado são apresentadas no relatório *Managing credit risk: the challenge for the new millennium* da universidade de Nova York, mas que basicamente e de forma a simplificar bastante o entendimento sem maiores cálculos matemáticos complexos, refere ser necessário calcular riscos de inadimplência e estimar perdas para após definir o limite de crédito que a instituição pode dispor no mercado<sup>45</sup>. Assim, a adequação de procedimentos internos, com a padronização de demonstrativos que estejam adequados àqueles adotados por empresas especializadas na gestão de risco tem o propósito de tornar o sistema mais

---

<sup>42</sup> BCGB. Risco de crédito. **Banco Caixa Geral Brasil**. Disponível em: <https://www.bcgbrasil.com.br/Divulgacao-informacoes/Gestao-Risco/Paginas/Risco-de-Credito.aspx>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>43</sup> Um exemplo destes relatórios é o do Banco Caixa Geral do Brasil que possui um “resumo das principais políticas, normas e procedimentos adotados pelo Banco referentes à gestão de riscos, e à adequação do Patrimônio de Referência (PR) ao Patrimônio de Referência Exigido (PRE).” BCGB. Gerenciamento de Risco. Circular 3.477/09 - Aspectos Qualitativos Revisão. **Banco Caixa Geral Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.bcgbrasil.com.br/Divulgacao-informacoes/Gestao-Risco/Documents/INFORMA%C3%87%C3%95ES%20QUALITATIVAS%202014.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>44</sup> BCBS. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basiléia, 2004. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>45</sup> ALTAMAN, Edward I. **Managing credit risk: the challenge for the new millennium** - Basic Architecture of an Internal Ratings-Based (IRB) Approach to Capital. Stern School of Business. New York University, 2002. p. 33. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0db2/161226bef753d681dcb77fb8563dbcc0dd52.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

transparente, melhorando também o ambiente de negócios e reduzindo o risco de um modo geral.

Dessa forma, a criação de organismos internacionais e também de bancos centrais com o intuito de regular o mercado financeiro foi necessário justamente para que a gestão das instituições financeiras e, especialmente do risco na concessão de crédito, fosse adequada a padrões mínimos internacionais. No caso do Brasil, por exemplo, com o objetivo de estabelecer uma regulamentação ao mercado interno, o Banco do Brasil foi criado em 1808, sendo-lhe atribuída dupla função, atuar como banco de depósitos e regular o sistema financeiro nacional<sup>46</sup> já que o Banco Central no formato que conhecemos foi criado somente em 1964. Conforme relatado pelo economista Gentil Corazza, a criação de um banco central autônomo no Brasil não se deu de forma pacífica, pois, ao contrário, sua história é marcada por diversos momentos de rupturas, dizendo que:

[...] depois de várias tentativas de criar um banco central na República Velha, a história de nosso Banco Central passa por três momentos importantes: a criação da Superintendência da Moeda e do Crédito, em 1945, a criação formal do Bacen, em 1964, e as reformas institucionais da Constituinte de 1988. Trata-se de uma longa história marcada por conflitos e resistências. Seus momentos decisivos aconteceram ou por força de regimes militares ou durante uma Constituinte<sup>47</sup>.

Mais recentemente, em 1988 a União Europeia somou esforços para criar uma instituição de controle que atuasse na uniformização de procedimentos das instituições financeiras participantes no mercado europeu, nascendo neste ano o Banco Central Europeu<sup>48</sup>. Tais organismos foram concebidos para atuar em relação às instituições financeiras através de normas que vão desde a permissão de funcionamento até eventual intervenção, demonstrando, desta forma, o poder assumido pelos bancos centrais e a preocupação das próprias instituições em manter o sistema como um todo sadio e afastado o máximo possível de riscos.

---

<sup>46</sup> BCB. História do BC. Banco Central do Brasil. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia\\_bc.asp?frame=1](https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia_bc.asp?frame=1). Acesso em: 18 abr. 2021.

<sup>47</sup> CORAZZA, Gentil. O Banco Central do Brasil: evolução histórica e institucional. **Perspectiva econômica**. v.2, n, 1: 1 - 23, jan./jun. 2006. Disponível em: [http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva\\_economica/article/view/4372](http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/4372). Acesso em: 18 abr. 2021.

<sup>48</sup> BCE. União Econômica e Monetária. **Banco Central Europeu**. Disponível em: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/history/emu/html/index.pt.html>. Acesso em: 18 abr. 2021.

Nesse sentido, “a incerteza quanto ao futuro torna a análise de crédito extremamente desafiadora e exige capacitação técnica específica”<sup>49</sup> o que demonstra a necessidade de adaptação à regulamentação, a adoção de política interna de análise de crédito e, ainda, a implementação de tecnologias que auxiliem na tomada de decisão pelo gestor de crédito a fim de mitigar ao máximo o risco assumido pela instituição.

Um exemplo que demonstra a arquitetura de interdependência do sistema financeiro global e consequente afetação do risco a todos os participantes é a crise financeira iniciada nos Estados Unidos, entre 2007 e 2009, ocasionadas pela forte elevação da inadimplência e da desvalorização dos ativos dados em garantia a contratos de hipotecas de alto risco denominadas de subprime. No cenário clássico de crise, seria possível identificar os potenciais prejuízos que estariam circunscritos aos contratos de empréstimos concedidos com baixo nível de garantias. No entanto, devido à arquitetura de derivativos e produtos estruturados comuns na atual configuração dos sistemas financeiros, os prejuízos se multiplicaram sendo redistribuídos globalmente, com a consequente elevação do risco sistêmico. Assim na configuração atual “as próprias características dos mecanismos de transferência de riscos introduziram novas incertezas”<sup>50</sup>, não sendo possível identificar se os riscos foram diluídos entre um grande número de pequenos especuladores ou se foram concentrados em algumas grandes carteiras, contribuindo para a contração do volume de crédito.

Como resposta a esta crise suportada, foi promulgado o Acordo Basileia III, com medidas que visam fortalecer a regulação, a supervisão e a gestão de risco dos bancos. Com o cenário de crise, foi possível observar uma série de deficiências na padronização do risco de crédito. Algumas destas, ligadas à dificuldade de se estabelecer a necessária comparabilidade nos bancos, levaram ao estabelecimento de modelagens robustas de classe de ativos. Para tanto foi estabelecido uma única abordagem padronizada sensível ao risco para todos os bancos. Esta abordagem leva em conta dois aspectos fundamentais: o primeiro ligado a uma medida da receita; e o segundo relacionado às perdas históricas, presumindo-se que este terá maior probabilidade de sofrer perdas com elevação do risco operacional no futuro<sup>51</sup>.

---

<sup>49</sup> SEBEN, Renivaldo José. **Análise de crédito e cobrança**. São Paulo: Novatec Editora, 2020.

<sup>50</sup> FARHI, Maryse; CINTRA, Marcos Antonio Macedo. A arquitetura do sistema financeiro internacional contemporâneo. **Revista de Economia Política**. vol. 29, nº 3, 2009. p. 274. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/ptxqwhztrp5qjvfxggk98gx/?lang=pt#>. Acesso em: 26 jun. 2021.

<sup>51</sup> BCBS. High-level summary of Basel III reforms. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2017. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/basel3.htm?m=3%7C14%7C572>. Acesso em: 24 jun. 2021.

Nesse sentido, é possível observar que cenários como o da Pandemia de Covid-19 afetam o risco no sistema financeiro como um todo, sendo, por vezes, necessária a intervenção de entes públicos para a adequação ainda que momentânea da estabilidade do sistema. No caso do Brasil em 2020, uma das principais medidas para o enfrentamento da crise ocasionada pelo fechamento da economia formal foi a permissão de adiamento dos pagamentos de operações de crédito. Isto, no entanto, não afasta o olhar criterioso sobre o futuro dado o cenário de incerteza econômica que pode ser afetado por uma redução da qualidade dos pretendentes ao crédito, com a consequente elevação do risco sistêmico<sup>52</sup>.

Assim, tendo em vista os mercados globalizados, a gestão de riscos na concessão de crédito assume especial atenção dos governos e das organizações globais, as quais se organizam para cobrar adequações e exigências de reserva de capital como garantia, sendo esta uma condição de participação no próprio sistema global de concessão de crédito. No mesmo sentido as próprias instituições financeiras já adquiriram consciência de que o risco de crédito é sempre presente e cobra preocupação constante, merecendo atitude preventiva<sup>53</sup> de mitigação dos riscos<sup>54</sup>, a fim de evitar falências e concordatas já verificadas ao longo da história.

### 2.3 Sistema de rating na concessão de crédito - *Credit Scoring*

Existem diversos modelos de análise de risco de crédito<sup>55</sup>, no entanto, analisaremos o sistema de rating chamado de *credit scoring* por ser um dos mais utilizados historicamente no Brasil<sup>56</sup>.

---

<sup>52</sup> BCB. Relatório de Estabilidade Financeira. **Banco Central do Brasil**. Volume 20 | Número 1 | Abril 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/ref>. Acesso em: 24 jun. 2021.

<sup>53</sup> Algumas propostas de atitudes preventivas para a mitigação do risco serão abordadas na pesquisa nos itens 4, 5 e 6.

<sup>54</sup> Tal conscientização é demonstrada no texto de José Roberto Securato e Rubens Famá que ao buscar estabelecer “um procedimento para a decisão de crédito pelos bancos”, referem que “para quem vive junto ao sistema bancário, é fácil perceber que existe grande preocupação acerca do crédito. O executivo de um banco sempre estará preocupado com o risco de crédito, o que é atitude no mínimo preventiva. Em momentos da conjuntura econômica, quando ocorrem apertos da liquidez, essa preocupação é maior, e os bancos ficam mais restritos em suas operações de crédito, principalmente se ocorrerem algumas concordatas ou falências”. SECURATO, José Roberto; FAMA, Rubens. Um procedimento para a decisão de crédito pelos bancos. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 1, n. 1, p. 101-119, Apr. 1997. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65551997000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65551997000100006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 18 abr. 2021.

<sup>55</sup> Alguns outros modelos de análise de crédito são conhecidos, dentre eles podemos citar ao menos quatro, além dos que analisaremos na presente pesquisa, sendo eles: PortfolioManager, CreditMetrics, CreditRisk+, CreditPortfolioView. Para aprofundamento ver: CHIANAMEA, Dante

O modelo de classificação de crédito chamado de *rating* surge como uma evolução ao tradicional modelo de 5 C's do crédito nos EUA a partir da *U.S. Office of the Comptroller of the Currency* com o intuito de avaliar possíveis perdas das instituições com empréstimos inadequados em comparação ao volume de suas reservas<sup>57</sup>.

Originalmente, podemos observar que o modelo de 5 C's apresentava cinco categorias de classificação do pretendente ao crédito, sendo que atualmente as instituições possuem suas categorias próprias de avaliação que estimam possíveis perdas em função da inadimplência. Há atualmente agências de análise de risco, chamadas de agências de *rating*, que atuam na avaliação de risco de empresas, tendo como principal função informar aos investidores acerca do potencial de risco de não receberem um determinado título a que investiram, sendo que, no entanto, não se aprofundará nesta análise uma vez que o objeto da pesquisa restringe-se ao crédito concedido à pessoa física. Por outro lado, é de fácil observação que, guardadas as devidas proporções, o objetivo das agências é informar aos acionistas se as empresas terão recursos para adimplir aos investimentos por eles aportados, o que é muito próximo do objetivo da instituição financeira que se utiliza do sistema de *rating* para avaliar a capacidade de adimplemento da obrigação creditícia a ser concedida ao pretendente a crédito, tendo inclusive a mesma estrutura de instrumentos, diferenciando-se, de modo geral, apenas quanto ao seu destinatário final da informação<sup>58</sup> que neste caso é a própria instituição financeira. Esta informação, ainda, pode ser denotada em função de que uma das principais

Ricardo. **Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro**: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004.

<sup>56</sup> CHAIA, Alexandre Jorge. **Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade ao mercado brasileiro**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 2003. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-21012004-224716/publico/Modelos\\_de\\_Credito.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-21012004-224716/publico/Modelos_de_Credito.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>57</sup> SAUNDERS, Anthony. **Credit Risk Measurement**: New approaches to value at risk and other paradigms. New York: John Wiley & Sons, 1999. p. 10. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zJuQhEsiZ40C&pg=PA10&dq=U.S.+Office+of+the+Comptroller+of+the+Currency+RATING&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjv6K-wdZqAhWwHbkGHclC1MQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=U.S.%20Office%20of%20the%20Comptroller%20of%20the%20Currency%20RATING&f=false>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>58</sup> CAQUETTE, John B.; ALTMAN, Edward. I.; NARAYANAN, Paul. **Managing credit risk**: the great challenge for global financial markets. 2ª Ed. New York: John Wiley & Son Inc., 2008. p. 81. Disponível em: [http://www.untagsmd.ac.id/files/Perpustakaan\\_Digital\\_1/CREDIT%20RISK%20Managing%20credit%20risk%20the%20great%20challenge%20for%20global%20financial%20markets.pdf](http://www.untagsmd.ac.id/files/Perpustakaan_Digital_1/CREDIT%20RISK%20Managing%20credit%20risk%20the%20great%20challenge%20for%20global%20financial%20markets.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

agências de análise de risco, a Moody's, afirma que “seus ratings destinam-se a servir como indicadores ou previsões do potencial de perda de crédito por falta de pagamento, atraso no pagamento ou pagamento parcial”<sup>59</sup>. Já outra grande agência com influência global, a Standard & Poor's, declara que suas análises de *rating* são uma “opinião da credibilidade geral de um devedor, ou ... de um devedor em relação a uma determinada ... obrigação ... com base em fatores de risco relevantes”<sup>60</sup>.

No entanto, no modelo tradicional de *rating* adotava-se critérios subjetivos e ainda era operado integralmente de forma manual. Com o passar dos anos, os modelos de análise de crédito a partir da definição de *rating* foram evoluindo, tornando-se menos subjetivos e adquirindo uma maior adequação a critérios que podem ser calculados de forma matemática. Ao analisarmos a história do surgimento do modelo de *rating* chamado de *credit scoring*, Murilo Silverio refere que:

A primeira tentativa bem-sucedida no desenvolvimento de um modelo de escore de crédito aconteceu na década de 40 quando Henry Wells, então funcionário da Spiegel Inc., se viu obrigado a desenvolver uma ferramenta que lhe permitisse analisar o crédito utilizando pessoas sem experiência nesta atividade, uma vez que seus analistas de créditos mais experientes estavam servindo o exército na Segunda Guerra Mundial. Neste período da história, uma grande restrição ao desenvolvimento de sistemas mais sofisticados era a capacidade computacional disponível, uma vez que as técnicas estatísticas envolvidas na criação e utilização desses modelos demandam um volume muito grande de cálculos e velocidade de processamento<sup>61</sup>.

Surgiu assim o *Credit Scoring*, pensado como um modelo para a redução de custo e tempo e que ainda permite uma padronização da análise de crédito, o qual conduz a uma maior proximidade das decisões e a uma adequação do risco esperado, sendo que este modelo consiste “em pontuar determinados parâmetros,

---

<sup>59</sup> No original “ratings are intended to serve as indicators or forecasts of the potential for credit loss because of failure to pay, a delay in payment, or partial payment.” TREACEY, William F.; CAREY, Mark S. Credit risk rating at large U.S. Banks. **Federal Reserve Bulletin**. November, 1998. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/1998/1198leadw.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>60</sup> Também no original “opinion of the general creditworthiness of an obligor, or . . . of na obligor with respect to a particular... obligation...based on relevant risk factors.” Ibid., p. 900.

<sup>61</sup> SILVERIO, Murilo. **Aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina no desenvolvimento de modelos de escore de crédito**. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper. São Paulo, 2015. Disponível em: [http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio\\_Trabalho.pdf?sequence=1](http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio_Trabalho.pdf?sequence=1). Acesso em: 19 abr. 2021.

ponderá-los por pesos estabelecidos de acordo com a importância de cada parâmetro e obter um 'score' do cliente"<sup>62</sup>. Apesar da resistência inicial à utilização do sistema devido ao fato de que "[...] os gerentes de crédito eram relutantes em desistir da ideia de que a avaliação de caráter era a pedra angular dos empréstimos inteligentes"<sup>63</sup>, o modelo ganhou força com a evolução tecnológica que permitiu a análise de grande volume de dados, sendo que atualmente é muito utilizado para a análise de crédito direto ao consumidor e sua função primeira é identificar no comportamento da pessoa pretendente ao crédito as principais características que podem levá-lo à inadimplência. Neste modo de análise, também chamada de *behaviour scoring*<sup>64</sup>, o sistema atua analisando as informações do consumidor e simulando seu comportamento futuro para buscar prever a probabilidade de inadimplemento. Assim, fatores como hábitos de consumo, hábitos de lazer, viagens, tipos de aplicações financeiras, compatibilidade com renda e patrimônio, além da análise das obrigações assumidas pelo indivíduo são alguns dos elementos levados em consideração para a definição do *score* de crédito.

Diversos países utilizam tal sistema, sendo que em alguns deles mais de uma instituição detém as informações dos cidadãos e faz a análise de crédito. Como alguns dos exemplos mais conhecidos temos as *Association's Personal Credit Information Center*, *Japan Credit Information Reference Center Corp.* (JICC) e *Credit Information Center Corp.* (CIC) todas do Japão<sup>65</sup>, a *Rating Services Berhad* (RAM Ratings) na Malásia<sup>66</sup>, a qual inclusive é a maior do sudeste asiático, e talvez o maior de todos os sistemas de análise de crédito em volume de dados, o *The*

<sup>62</sup> ENOMOTO, Nelson Seiji. **Uma contribuição à gestão do risco de crédito baseado no modelo raroc - retorno ajustado ao risco do capital**. Dissertação apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, 2003. p. 58. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/8118/000319409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>63</sup> No original "[...] Credit managers were loath to give up the idea that character assessment was the cornerstone of smart lending (Lauer 2017b). But there was a difficult technical reality as well". KIVIAT, Barbara. Credit Scoring in the United States. Economic sociology. **The european electronic newsletter**. Volume 21 - Number 1 - November 2019. Disponível em: [https://econsoc.mpifg.de/38395/05\\_Kiviat\\_Econsoc-NL\\_21-1\\_Nov2019.pdf](https://econsoc.mpifg.de/38395/05_Kiviat_Econsoc-NL_21-1_Nov2019.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>64</sup> ARAUJO, Elaine Aparecida. Modelagem de risco de crédito: aplicação de modelos Credit Scoring no Fundo Rotativo de Ação da Cidadania – Cred Cidadania. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração, **Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, 2006.

<sup>65</sup> JAPÃO. Japanese Bankers Association. **Credit Information Bureaus in Japan**. Disponível em: <https://www.zenginkyo.or.jp/en/pcic/appendix/appendix-01/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>66</sup> MALÁSIA. **Rating Services Berhad (RAM Ratings)**. Disponível em: <https://www.ram.com.my/ratings/?morph=callpage&catid=90>. Acesso em: 19 abr. 2021.

*Chinese Social Credit System* (SCS) da China<sup>67</sup>. O Brasil também possui um sistema de análise de crédito por *score* chamado Serasa Score<sup>68</sup>, que fornece sua análise e estipulação de notas para empresas e instituições financeiras conveniadas. Sua utilização foi permitida pela Lei nº 12.414/2011 que disciplina a formação e consulta a bancos de dados com informações de adimplemento, de pessoas naturais ou de pessoas jurídicas, para formação de histórico de crédito<sup>69</sup>.

Ainda, a utilização do sistema de *score* de crédito já foi objeto de discussão no Poder Judiciário quanto à sua licitude. Primeiramente com o julgamento do Recurso Especial 1.419.697/RS em sede de recurso repetitivo, ocasião em que se fixou alguns parâmetros para a incorporação do modelo na definição do risco de crédito, sendo estes: a prática é legal, uma vez que autorizada pelo art. 5º, IV, e pelo art. 7º, I, da Lei n. 12.414/2011; na avaliação do risco de crédito, devem ser respeitados os limites estabelecidos pelo sistema de proteção do consumidor no sentido da tutela da privacidade e da máxima transparência; o consentimento do consumidor é dispensável, mas deverá ser fornecido esclarecimentos, caso solicitado, sobre as fontes dos dados considerados para o histórico de crédito, assim como as informações pessoais utilizadas; a inobservância dos preceitos legais pode ensejar a responsabilidade objetiva e solidária do fonecedor do serviço, do responsável pelo banco de dados, da fonte e do consulente pela ocorrência de dano moral decorrente da utilização de informações excessivas ou sensíveis. Portanto, ficou definido a licitude da utilização desta ferramenta de definição do risco, mas com balisas claras de respeito ao consumidor e com responsabilização por negativa de crédito quando baseada em dados incorretos ou desatualizados.

---

<sup>67</sup> O sistema de crédito social da China vem despertando muitas controvérsias pelo volume de dados que se utiliza dos cidadãos, bem como pela ausência de transparência na análise e pontuação destes dados. Para aprofundamento ver: CHINA. **China Copyright and media. Planning Outline for the Construction of a Social Credit System (2014-2020)**. 2014. Disponível em: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2014/06/14/planning-outline-for-the-construction-of-a-social-credit-system-2014-2020/>. Acesso em: 19 abr. 2021. Ou ainda: MIT. **Is China's social credit system as Orwellian as it sounds? MIT Technology review**. 2020. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2019/02/26/137255/chinas-social-credit-system-isnt-as-orwellian-as-it-sounds/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>68</sup> SERASA. **Serasa Score**. Disponível em: <https://www.serasa.com.br/score/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>69</sup> BRASIL. **Lei nº 12.414, de 9 de junho de 2011**. Disciplina a formação e consulta a bancos de dados com informações de adimplemento, de pessoas naturais ou de pessoas jurídicas, para formação de histórico de crédito. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm). Acesso em: 26 jun. 2021.



Posteriormente, em um segundo momento, foi editado a Súmula 550 do Superior Tribunal de Justiça que fixou o seguinte enunciado:

A utilização de escore de crédito, método estatístico de avaliação de risco que não constitui banco de dados, dispensa o consentimento do consumidor, que terá o direito de solicitar esclarecimentos sobre as informações pessoais valoradas e as fontes dos dados considerados no respectivo cálculo. (SÚMULA 550, SEGUNDA SEÇÃO, julgado em 14/10/2015, DJe 19/10/2015)<sup>70</sup>.

Dessa forma, a utilização do sistema de *score* no Brasil é lícita e em consonância com a referência jurisprudencial.

Sendo assim, as instituições financeiras também podem desenvolver programas internos de análise de crédito e estipulação de notas, permitindo uma melhor análise de risco na decisão de concessão do crédito. A idéia principal deste modelo é buscar atribuir um fator de pontuação com a ponderação de diversos critérios analisados do pretendente a crédito e, ao final, definir se o cliente é considerado bom ou ruim para a concessão de crédito. Murilo Silverio, em sua dissertação de mestrado apresentada ao INSPER em 2015 explica que:

[...] estes modelos de escore atribuem uma nota a cada cliente, utilizando uma escala, normalmente entre 0 e 100, sendo que os escores mais altos, próximos a 100, indicam um “bom” cliente, enquanto pontuações mais próximas de 0 indicam uma maior probabilidade de ser um “mau” cliente. Nestes casos, a separação entre “bons” e “maus” clientes é realizada através da definição de um ponto de corte, criando uma fronteira que separa essas duas classes<sup>71</sup>.

Assim, as instituições financeiras buscaram construir regras com a definição de *scores* numéricos que, se baseando na experiência dos analistas de crédito, era capaz de definir o que seria o cliente bom ou o ruim.

Atualmente, com a evolução tecnológica, mesmo pequenos acessos a sites e mecanismos de buscas na internet deixam pegadas digitais, as quais são capturadas e tratadas pelos modernos mecanismos de inteligência artificial utilizados

---

<sup>70</sup> BRASIL. **Sumula nº 550**. Superior Tribunal de Justiça. Julgado em 14/10/2015. DJe 19/10/2015. Acesso em: 26 jun. 2021.

<sup>71</sup> SILVERIO, Murilo. **Aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina no desenvolvimento de modelos de escore de crédito**. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper. São Paulo, 2015. p. 15. Disponível em: [http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio\\_Trabalho.pdf?sequence=1](http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio_Trabalho.pdf?sequence=1). Acesso em: 19 abr. 2021.

pelos sistemas de análise de crédito. Mesmo pequenos detalhes como o sistema operacional instalado no computador ou se o acesso se deu de forma espontânea ou por meio de um anúncio pago são utilizadas para a definição do risco de crédito. Tais informações são consideradas cada vez mais importantes e podem ser utilizadas para definir o grau de risco, ou seja, o *score* de crédito e assim buscar prever o comportamento e os padrões de pagamento do pretendente ao crédito<sup>72</sup>. Em um mercado de competitividade acirrada e cada vez mais globalizado, onde a velocidade de resposta pode representar um diferencial competitivo, o acesso à grande volume de dados e principalmente a capacidade de corretamente analisar estes dados, pode ser crucial para a redução do risco e o sucesso do negócio. Tanto é assim, que cada vez mais algumas fintechs vêm ganhando espaço com a utilização de tecnologias como internet das coisas (IoT), aconselhamento robótico, blockchain e acesso massivo de dados, além de análise preditiva, gerando inovação e agregando valor a serviços antes concentrados somente nas mãos de grandes grupos financeiros<sup>73</sup>.

Portanto, o modelo de análise de risco com a estipulação de um *score* para o pretendente ao crédito traz consigo uma noção preditiva que busca antecipar um comportamento futuro do pretendente ao crédito com base em informações pretéritas, sendo que atualmente traz, de forma inerente e em função da potencialidade que o avanço tecnológico proporcionou, a idéia de que quanto mais dados, melhor definição teria a análise do risco esperado. Para tornar possível este tipo de análise as instituições financeiras concedentes de crédito se utilizam de sistemas de inteligência artificial para tratar e analisar o grande volume de dados. Algumas empresas prometem definir com precisão o comportamento do consumidor no que tange ao adimplemento do crédito, como é o caso da SIDETRADE, que oferece sistema de inteligência artificial para análise de crédito que, utilizando informações de Big Data, promete fazer previsões realistas, antecipando o comportamento do consumidor e gerando melhor fluxo de caixa. Segundo seu anúncio:

---

<sup>72</sup> BERG, Tobias. *et al.* On the Rise of FinTechs: Credit Scoring Using Digital Footprints. **The Review of Financial Studies**, Volume 33, Oxford Academic, 2019. p. 2846. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz099>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>73</sup> CHEN, Mark A. WU, Qinxi. YANG, Baozhong. How Valuable Is FinTech Innovation?. **The Review of Financial Studies**, Volume 32. Oxford Academic, 2019. p. 2062. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy130>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Com a Sidetrade Payment Intelligence, a Sidetrade é a única editora no mercado a oferecer esse tipo de análise preditiva de forte valor agregado para análise de clientes. Graças ao Big Data, os departamentos financeiros podem fazer previsões realistas e baseadas em fatos. Este novo serviço torna mais fácil antecipar e otimizar a gestão do capital de giro, facilitando assim a geração de fluxo de caixa operacional", explica Olivier Novasque, CEO da Sidetrade<sup>74</sup>.

No entanto, apesar da aura de infalibilidade que os sistemas de inteligência artificial possuem, não estão isentos de apresentar erros e vieses nos julgamentos dos dados analisados, sendo de fundamental importância a investigação dos resultados que vêm apresentando, uma vez que podem até mesmo estar aumentando o risco para a instituição<sup>75</sup>. Nesse sentido é que se justifica o entendimento acerca de conceitos como Big Data, Inteligência Artificial, Machine Learning e análise preditiva que faremos mais adiante na pesquisa.

## 2.4 Precificação em função do risco de crédito

Impende ainda entender como se dá a formação do preço do crédito, ou seja, o quanto de juros será cobrado do pretendente ao crédito, em função do risco assumido pela instituição financeira quando da decisão pela concessão.

Como visto, a definição do *score* do pretendente ao crédito é fundamental para a decisão da instituição acerca da concessão ou não do crédito pretendido. No entanto, a pontuação do *score* também exerce influência em um segundo momento de análise, vale dizer, quando a instituição decide por conceder o crédito, mas tem de definir o preço do risco assumido. Ou ainda, dito de outro modo, o *score* de crédito é balizador da taxa de juros a ser cobrada de cada pessoa pretendente ao crédito, sendo a análise individualizada e definida com base no momento presente,

---

<sup>74</sup> No original "With Sidetrade Payment Intelligence, Sidetrade is the only publisher on the market to offer this type of strong value-added predictive analysis for customer analysis. Thanks to Big Data, financial departments are able to make realistic, fact-based forecasts. This new service makes it easier to anticipate and optimize the management of working capital, thus facilitating operating cash flow generation," Olivier Novasque, CEO Sidetrade explains". Tradução nossa. SIDETRADE. **Anticipating customer behaviors today means predicting future customer relationships and speeding up cash generation.** Talend, 2017. Disponível em: [https://info.talend.com/rs/347-IAT-677/images/CS\\_EN\\_BD\\_Talend\\_Sidetrade.pdf](https://info.talend.com/rs/347-IAT-677/images/CS_EN_BD_Talend_Sidetrade.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>75</sup> LESSMANN, Stefan. *et al.* Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. **European Journal of Operational**, 2015. p. 8. Disponível em: <https://crc.business-school.ed.ac.uk/wp-content/uploads/sites/55/2017/02/Benchmarking-State-of-the-Art-Classification-Algorithms-for-Credit-Scoring-Lessmann-Seow-Baesens-and-Thomas.pdf>. Acesso em: 21 abr. de 2021.

mas com reflexos projetados no futuro. Um exemplo prático que pode ser tomado é o apresentado por um banco brasileiro conhecido pela atuação no mercado de crédito. O Banco Votorantin (BV) apresenta em seu site alguns fatores que são levados em consideração para a definição da taxa de juros a ser cobrada no empréstimo pessoal, assim dizendo:

[...] Score pessoal - Por fim, a reputação financeira de quem pede o empréstimo é levada em conta na hora de calcular os juros desse crédito.

Isso é feito pelo Score, uma pontuação de 0 a 1000 que visa a quantificar o risco de inadimplência das pessoas. Cada um de nós tem um Score com base no nosso histórico financeiro, nas dívidas, no rendimento médio e em outros critérios.

Quanto maior o Score, mais confiável é a pessoa e menor o risco de inadimplência, o que baixa os juros no empréstimo pessoal<sup>76</sup>.

Assim, é fácil notar que o resultado do *score* de risco atua no sentido de emprestar credibilidade ao pretendente ao crédito. Considerando que a relação da instituição financeira com o pretendente ao crédito assume contornos de assimetria informacional, o *score* serve justamente no intuito de reduzir esta assimetria, viabilizando a aproximação das partes e a construção de um ambiente favorável ao estabelecimento do negócio.

Importante salientar que para a definição do preço do crédito, são levados em consideração outros fatores além do risco apresentado pelo pretendente ao crédito como, por exemplo, o prazo da operação; as garantias oferecidas; a taxa de captação do recurso que será emprestrado, ou seja, quanto custa para a instituição financeira deter ou buscar no mercado aquele valor que será objeto de empréstimo; os impostos incidentes na operação como, por exemplo, o IOF no caso do Brasil; as tarifas internas (como a de cadastro ou de emissão do carnê); a necessidade de contratação de seguro para a operação; custos projetados com cobrança e execução contratual em função da inadimplência; previsão de eventuais perdas; além do *spread* (ou lucro) pretendido pela instituição<sup>77</sup>. No entanto, a análise será

---

<sup>76</sup> BV. **Juros do empréstimo pessoal**: como fazer esse cálculo. Banco votorantin. Disponível em: <https://www.bv.com.br/bv-inspira/noticias/juros-do-emprestimo-pessoal-como-fazer-esse-calculo>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>77</sup> SECURATO, José Roberto; FAMÁ, Rubens. Um procedimento para a decisão de crédito pelos bancos. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 1, n. 1, abr. 1997. Online. p. 113. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-65551997000100006>. Acesso em: 20 abr. 2021.

direcionada somente no que concerne ao critério do risco apresentado pelo pretendente de crédito, representado a partir do seu *score* de crédito.

Pois bem, a definição do preço do crédito, sendo calculado com base no risco apresentado pelo pretendente ao crédito, impõe à instituição financeira a necessária definição matemática de probabilidade de eventos futuros e incertos, a qual a auxiliará na tomada de decisão atual que poderá ser premiada ou penalizada no futuro. Como referido por Dante Ricardo Chianamea, a “esperança matemática é o produto do possível ganho com a probabilidade de consegui-lo”<sup>78</sup>. Ainda, Kahneman analisando o problema do ruído no processo de tomada de decisão, refere que há um preço adequado a ser cobrado para que não se apresente excessivo frente ao praticado no mercado e, nem mesmo, seja inadequado para remunerar o risco assumido na operação. Airma ele que:

O valor exato da cotação tem consequências significativas para a companhia. Um prêmio elevado é vantajoso se a cotação é aceita, mas prêmios assim representam um risco de perder o negócio para a concorrência. Um prêmio baixo tem mais probabilidade de ser aceito, mas é menos vantajoso para a empresa. Em qualquer risco, há um preço justo, na medida certa — nem muito alto nem muito baixo —, e existe uma boa chance de que o julgamento médio de um grupo amplo de profissionais não fique muito distante desse valor. Preços acima ou abaixo são caros — é assim que a variabilidade dos julgamentos ruidosos prejudica o balanço final<sup>79</sup>.

Dessa forma, como observado anteriormente, a relação de risco e oportunidade é sempre presente na análise de crédito. Isso significa, por exemplo, que as instituições financeiras oferecem taxas diferentes para os diferentes níveis de pontuação apresentados pelo pretendente ao crédito. Pode parecer óbvio, mas é justamente neste ponto que reside a grande dificuldade da análise, pois ao estabelecer quais informações terão peso maior ou menor para a definição do risco, estará a instituição selando seus resultados futuro. Assim, informações como declaração de falência, perda de emprego e pagamentos atrasados invariavelmente levarão a um *score* de crédito baixo que aumentará o risco à instituição financeira, consequentemente elevando a taxa de juros que justifique a concessão do crédito.

---

<sup>78</sup> CHIANAMEA, Dante Ricardo. **Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro**: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004. p. 33.

<sup>79</sup> KAHNEMAN, Daniel. SIBONY, Olivier. SUNSTEIN, Cass R. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Tradução Cassio de Arantes Leite. Ed. Objetiva, 2020. p. 41.

Por outro lado, situações como histórico de pagamentos em dia, emprego formal ou renda fixa atuam para elevar o *score* de crédito, o que invariavelmente atua por reduzir o risco e a taxa de juros cobrados. Assim, a utilização de pontuação de crédito para a definição do preço baseado em risco permite a adequação de tratamento aos pretendentes de crédito e, dessa forma, a otimização da utilização dos recursos. Inclusive, a precificação em função do *score* de risco apresentado deve, preferencialmente, ser adotado como diferencial competitivo pelas instituições financeiras, uma vez que se assim não o fizerem, continuamente terão em sua carteira um grande número de pretendentes de alto risco o que as levarão a ter de aumentar as taxas, fazendo com que se afastem do ponto ótimo da operação e por consequência acabem por perder competitividade no mercado de crédito. Nesse sentido, é importante considerar que com o objetivo de se manter competitivas, devem as instituições adotar (se assim já não adotam) a análise do preço com base no risco a fim de que possam manter suas taxas em um nível adequado, garantindo competitividade.

Da mesma forma, a própria estrutura de incentivos apresenta-se adequada quando comparada a uma estrutura de preço único. Para melhor entendimento, o relatório *Risk-Based Pricing in Consumer Lending*, elaborado pelo Professor Michael Staten da University of Arizona traz um exemplo que ilustra de forma simples tal situação:

Dito de outra forma, sem preços com base no risco, os consumidores de maior risco não poderão obter empréstimos a qualquer preço, porque um credor cuja carteira inclui muitos clientes de alto risco terá que aumentar a taxa média oferecida e isso afastará os tomadores de menor risco. Para ilustrar, suponha que a taxa de perda média na carteira de cartão de crédito de um credor exija que o credor cobre uma taxa de encargo financeiro médio de 14%. Mas os titulares de cartão com bons históricos de crédito (por exemplo, nenhum registro de pagamentos em atraso e saldos relativamente baixos em outras contas) podem se qualificar para uma taxa de 8% em seus cartões. Outros portadores de cartão com histórico de crédito problemático (por exemplo, uma ou mais contas vencidas há 90 dias ou altos níveis de outras contas de débito e cartão de crédito com saldos dentro ou perto de seus limites) representam um risco muito maior de inadimplência, para o qual uma taxa de juros de 20% ou mais pode ser apropriado. Se o emissor do cartão cobrar dos mutuários uma taxa de juros de 14%, um paga muito e o outro muito pouco, dados seus respectivos perfis de risco. Além disso, o devedor de baixo risco que paga muito provavelmente receberá uma oferta de preço mais baixo de outro emissor. Os credores que conseguem adaptar seus

preços de acordo com os custos impostos pelos mutuários podem competir de maneira mais eficaz com todos os mutuários, oferecendo a cada um deles o menor preço possível proporcional aos custos de prestação de serviços<sup>80</sup>.

É notável, como já referido, que a atividade de determinação do preço do crédito em função do *score* de risco apresenta situações de assimetria informacional, uma vez que a instituição financeira jamais terá capacidade de absorver o verdadeiro anseio do pretendente ao crédito quanto ao adimplemento<sup>81</sup>.

Da mesma forma, o risco assumido pela instituição deve incluir ainda, possíveis situações de risco moral, onde o pretendente ao crédito pode, após obter o crédito, ter seu interesse em adimplir o débito reduzido. Justamente por isso, o histórico de adimplemento de créditos passados adquire especial relevância. A troca de informações entre as instituições financeiras e os sistemas de pontuação de *score* (próprios ou administrados por terceiros) demonstra ser fundamental para estabelecer uma estrutura segurança do sistema financeiro e especialmente, transmuta-se como uma vantagem ao pretendente do crédito que pode obter taxas menores se possuir um histórico positivo<sup>82</sup>.

Indo além tão somente da estipulação do preço do crédito, o sistema de *score* pode ser utilizado como instrumento estratégico no mercado de crédito, pois permite também fazer com que as instituições financeiras consigam maximizar a captura de

---

<sup>80</sup> No original “Put another way, without risk-based pricing, higher-risk consumers will not be able to get loans at any price, because a lender whose portfolio includes too many high-risk customers will have to raise the average rate offered, and that will drive away the lower-risk borrowers. To illustrate, suppose the average loss rate in a lender’s credit card portfolio requires that the lender charge an average finance charge rate of 14%. But cardholders with good credit histories (e.g., no record of late payments and relatively low balances across other accounts) may qualify for a rate of 8% on their cards. Other cardholders with troubled credit histories (e.g., one or more accounts that are 90 days past due or high levels of other debt and credit card accounts with balances at or near their limits) pose a much higher risk of default, for which an interest rate of 20% or more may be appropriate. If the card issuer charges both borrowers an interest rate of 14%, one pays too much and the other too little, given their respective risk profiles. Moreover, the low-risk borrower who pays too much is likely to receive a lower-priced offer from another issuer. Lenders who succeed in tailoring their pricing to match the costs imposed by borrowers can more effectively compete for all borrowers by offering each of them the lowest possible price commensurate with the costs of providing them service”. Tradução nossa. STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. p. 8-9. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>81</sup> ADAMS, William. EINAV, Liran. LEVIN, Jonathan. Liquidity Constraints and Imperfect Information in Subprime Lending. **American Economic Review**. American Economic Association, vol. 99, 2009. p. 24.

<sup>82</sup> STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. p. 17. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

valor, uma vez que lhes é permitido direcionar os recursos de crédito aqueles clientes que tendem a lhes proporcionar melhores resultados. Nesse sentido, até mesmo ações de marketing ou decisões de posicionamento no mercado com o direcionamento de produtos para o público alvo podem ser baseadas no *score*, em consonância com os interesses da instituição. Em publicação do ano 2000, Lyn C. Thomas do *Department of Business Studies* da University of Edinburgh, explicita a importância adquirida com o uso estratégico desta ferramenta dizendo que:

[...] em vez de tentar minimizar a porcentagem de consumidores inadimplentes, as empresas esperam poder identificar os clientes mais lucrativos. Parte do catalisador para este desenvolvimento é o aumento maciço de informações sobre transações de consumo que aconteceu na última década<sup>83</sup>.

Assim, mais do que tão somente definir quem deve pagar mais ou menos, a noção de precificação em função do risco permite à instituição financeira a adoção de comportamento estratégico no mercado para buscar melhores clientes e construir uma carteira com riscos reduzidos.

Mais recentemente, com a evolução tecnológica e o acesso a grande volume de dados das pessoas, informações outras como cor, etnia, sexo, idade, bairro em que reside, grau de escolaridade, nacionalidade, estado civil, perfis em redes sociais, ou mesmo se recebeu algum auxílio do governo, bem como o grau de relacionamento com outras pessoas que possuem *score* baixo estão sendo utilizadas e levadas em consideração na análise de crédito e na definição da taxa de juros, o que está levando à construção de situações de desigualdade especialmente em populações mais vulneráveis<sup>84</sup>. Situações como esta, apesar de aparentemente contribuir para a acurácia do sistema, em verdade culminam por retirar a eficiência desejada, aumentando o risco à instituição financeira e serão analisadas adiante na pesquisa.

---

<sup>83</sup> No original “instead of seeking to minimise the percentage of consumers who default, companies are hoping they can identify the customers who are most profitable. Part of the catalyst for this development is the massive increase in information on consumer transactions which has happened in the last decade”. Tradução nossa. THOMAS, Lyn C. **A survey of credit and behavioural scoring: forecasting financial risk of lending to consumers**. University of Edinburgh, 2000. p. 150. Disponível em: <http://socsci2.ucsd.edu/~aronatas/project/academic/A%20survey%20of%20credit%20and%20behavioural%20scoring%20Forecasting%20final.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

<sup>84</sup> AVERY, Robert B. CALEM, Paul S. CANNER, Glenn B. Credit Report Accuracy and Access to Credit. **Federal Reserve Bulletin**, 2004. p. 308–309. Disponível em: [https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2004/summer04\\_credit.pdf](https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2004/summer04_credit.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.



### 3 COGNIÇÃO HUMANA E NOVAS TECNOLOGIAS

O processo cognitivo do ser humano vem sendo conhecido e aprofundado nos últimos anos. Igualmente desvios que atuam por afastar o ser humano da racionalidade esperada estão sendo observados graças à evolução tecnológica. No mesmo sentido, a inteligência artificial e o big data estão cada vez mais presentes enquanto auxiliares no processo de tomada de decisão. Dessa forma, é relevante aprofundar o conhecimento sobre como a inteligência artificial exerce influência no processo de escolha humano frente a situações de risco. Assim, será abordado neste capítulo alguns desvios cognitivos que atuam por moldar o comportamento humano; será apresentado o Big data, a Inteligência artificial, o machine learning e os modelos de análise de dados; bem como será aprofundado o conhecimento sobre como o machine learning está atuando para definir o risco de crédito.

#### 3.1 Desvios cognitivos moldando o comportamento humano

A análise e a compreensão acerca do comportamento humano e do processo de escolha a partir de concepções psicológicas têm evoluído ao longo dos anos graças a estudos<sup>85</sup> que buscam ir além da concepção de escolha racional.

O modelo tradicional de análise do processo de escolha se baseava na concepção de maximização da utilidade, ou seja, entendia-se que o ser humano sempre buscaria a opção que melhor lhe proporcionasse a maior satisfação. Nesse sentido, pode-se compreender satisfação na concepção positiva como aumento de prazer ou utilidade e na concepção negativa como redução da “dor, desutilidade ou desprazer”<sup>86</sup>.

---

<sup>85</sup> GREEN, Donald P. SHAPIRO, Ian. Pathologies of Rational Choice Theory: a critique of applications in Political Science. **Yale Press University**. New Haven, 1994. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/314318824\\_Pathologies\\_of\\_Rational\\_Choice\\_Theory\\_A\\_Critique\\_of\\_Applications\\_in\\_Political\\_Science\\_Donald\\_P\\_Green\\_and\\_Ian\\_Shapiro\\_New\\_Haven\\_Yale\\_University\\_Press\\_1994\\_pp\\_xi\\_239](https://www.researchgate.net/publication/314318824_Pathologies_of_Rational_Choice_Theory_A_Critique_of_Applications_in_Political_Science_Donald_P_Green_and_Ian_Shapiro_New_Haven_Yale_University_Press_1994_pp_xi_239). Acesso em: 25 abr. 2021. Ou ainda, KOROBKIN, Russell B. ULEN, Thomas S. Law and Behavioral Science: Removing the Rationality Assumption from Law and Economics. **California Law Review**, Vol. 88. University Illinois Law & Economics Research Paper No. 00-01, 2000. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=229937>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>86</sup> DONÁRIO, Arlindo Alegre. SANTOS, Ricardo Borges. **Teoria do Consumidor**. 2015. p. 3 Disponível em: <https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/3191/3/TEORIA%20DO%20CONSUMIDOR.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

A noção de racionalidade limitada<sup>87</sup> - ou teoria da escolha racional - busca explicar de que forma os indivíduos tomam decisões, considerando cenários de risco<sup>88</sup> e com recursos escassos, para maximizar a utilidade esperada e o seu próprio interesse buscando se aproximar da decisão ótima. Assim, se apresenta nítido que na concepção tradicional o ser humano decide de forma racional no sentido de buscar a maximização do próprio bem estar<sup>89</sup>. No entanto, com a evolução científica e a maior interação entre diversas áreas do conhecimento como Direito, Economia, Psicologia e Neurociência, pode-se verificar que o modelo tradicional necessitava evoluir para explicar determinados desvios<sup>90</sup> que contradiziam a teoria tradicional. Os estudos posteriores basearam-se, portanto, em buscar entender porque alguns comportamentos imprevisíveis demonstravam-se dissonantes com a noção de escolha racional.

Evoluindo-se na análise, se verificou que o processo cognitivo de decisão é composto por dois modelos mentais que conferem as informações e definem o comportamento a ser adotado. O prêmio Nobel de Economia Daniel Kahneman<sup>91</sup> explica que o ser humano possui dois modelos mentais que atuam para definir a escolha a ser tomada<sup>92</sup>.

O denominado sistema 1 desempenha no cérebro o papel de avaliar constantemente as situações internas e externas à nossa mente, estabelecendo constantes considerações sem que hajam motivações específicas ou objetivos

---

<sup>87</sup> SIMON, Herbert A. Rationality as process and as product of thought. **The American Economic Review**, vol. 68, no. 2, 1978. Disponível em: [www.jstor.org/stable/1816653](http://www.jstor.org/stable/1816653). Acesso em: 25 jun. 2021.

<sup>88</sup> ALLAIS, Maurice. Le Comportement de L'Homme Rationnel, Devant le Risk: Critique des Postulats et Axiomes de L'Ecole Américaine – **Econometrica**, Vol. 21, October, 1953, n.º 4. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Le-comportement-de-l'homme-rationnel-devant-le-des-Allais/86494546c5f752fdaa860ae4725c8057d22bd06d>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>89</sup> WARPECHOWSKI, Ana Cristina Moraes. Racionalidade Limitada: origem e evolução. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**. Ano 4, nº4, Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2018. p. 132. Disponível em: [https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/4/2018\\_04\\_0129\\_0161.pdf](https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/4/2018_04_0129_0161.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>90</sup> MARKOWITZ, Harry. The utility of wealth. **Journal of Political Economy**, 60, 1952, p. 151-158. Disponível em: [http://www3.uah.es/econ/MicroDoct/Markowitz\\_1952\\_Utility%20of%20wealth.pdf](http://www3.uah.es/econ/MicroDoct/Markowitz_1952_Utility%20of%20wealth.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>91</sup> O Prêmio Sveriges Riksbank em Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel do ano de 2002 foi dividido entre Daniel Kahneman "por ter integrado ideias da pesquisa psicológica na ciência econômica, especialmente em relação ao julgamento humano e tomada de decisão sob incerteza" e Vernon L. Smith "por ter estabelecido experimentos de laboratório como uma ferramenta na análise econômica empírica, especialmente no estudo de mecanismos alternativos de mercado". TNP. **The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2002**. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2020. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/summary/>. Acesso em: 25 de jul. de 2020.

<sup>92</sup> KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

predeterminados. Este modelo mental atua como se houvesse uma avaliação de risco constante, buscando determinar o grau de exposição à situação presente, com a análise de alternativas e possibilidades de comportamento. Essas avaliações são constantemente baseadas em heurísticas que Kahneman as define como sendo “um procedimento simples que ajuda a encontrar respostas adequadas, ainda que geralmente imperfeitas, para perguntas difíceis”<sup>93</sup>. Ou seja, as heurísticas podem ser entendidas como determinados atalhos mentais que proporcionam decisões mais rápidas e automatizadas, como se fossem achados instantâneos encontrados pelo cérebro, e que resultam em economia de energia no processo de decisão.

Da mesma forma, podem influenciar no processo decisório as avaliações obtidas sob o prisma de vieses cognitivos que se apresentam como formas de pensar distorcidas da realidade, vale dizer, são equívocos de observação da realidade onde a cognição humana atua por induzir o processo de decisão para uma escolha equivocada. Para Martie Haselton e Tyne Damian R. Murray, ambos da University of Califórnia em artigo escrito em parceria com Daniel Nettle da University of Newcastle, “por viés cognitivo, entendemos casos em que a cognição humana produz de maneira confiável representações sistematicamente distorcidas em comparação com algum aspecto da realidade objetiva”<sup>94</sup>. Este modo de funcionamento do cérebro no processo decisório está diretamente ligado à evolução humana, pois, como referido por Kahneman, “o Sistema 1 foi moldado pela evolução para fornecer uma avaliação contínua dos principais problemas que um organismo deve resolver para sobreviver”<sup>95</sup>. Assim decisões complexas são simplificadas pelo cérebro que busca atalhos e pré-concepções para obter respostas mais rápidas às situações de escolha apresentadas, o que acaba por induzir o julgador em erros afastando o modelo tradicional de maximização da utilidade. Por ser um modo de pensar que decorre da própria evolução da espécie, mesmo situações que não deveriam influenciar no julgador, como traços biológicos, a exemplo do formato do

---

<sup>93</sup> Ibidem. p. 127.

<sup>94</sup> No original “By cognitive bias, we mean cases in which human cognition reliably produces representations that are systematically distorted compared to some aspect of objective reality.” Tradução nossa. HASELTON, Martie G.; NETTLE, Daniel; MURRAY, Damian R. The evolution of cognitive bias. In D. M. Buss (Ed.). **The Handbook of Evolutionary Psychology**: Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. 2005. pp. 724–746. Disponível em: [http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify\\_uploads/files/evolution%20of%20cognitive%20bias%20for%20Buss%20handbook%20E%20final.pdf](http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify_uploads/files/evolution%20of%20cognitive%20bias%20for%20Buss%20handbook%20E%20final.pdf). Acesso em: 25 jul. 2020.

<sup>95</sup> KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar / Daniel Kahneman; tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012. p. 127.

rosto de outra pessoa pode exercer influência na decisão final, pois inconscientemente geram percepções de confiabilidade<sup>96</sup>. Diante desse cenário, erros podem ser cometidos e vieses externados em decisões que não representam a melhor escolha ou, ao menos, não são condizentes com aquela que maximiza a utilidade. Tal situação representa riscos aquele que deve decidir, pois, como é de se esperar, o formato do rosto do interlocutor ou sua expressão facial, em regra, não devem ser fator decisivo para a escolha.

De outra forma, o sistema 2 atua de modo diferente, com maior gasto de energia este modelo busca estabelecer um processo decisório ponderado, criterioso, controlado, lento, deliberado, consciente, pausado e prudente. Este modelo é utilizado, por exemplo, para a solução de cálculos complexos<sup>97</sup>, e é caracterizado pelo raciocínio concentrado no processo de tomada de decisão. Igualmente, é utilizado como uma espécie de freio e busca definir limites à atuação do sistema 1. O sistema 2 é justamente aquele que permite ao ser humano afastar determinados preconceitos ou estigmas que normalmente são externados quando o sistema 1 prevalece. Resta evidente, portanto, que em situações em que a cautela e análise pormenorizada é necessária, deve-se buscar frear o sistema 1 para que o sistema 2 possa atuar e a escolha atenda melhor ao fim pretendido. No entanto, por demandar maior gasto energético e ser necessário uma atuação consciente do decisor, o sistema 2 acaba operando como exceção, havendo uma prevalência das decisões com a utilização do sistema 1.

Nesse sentido, o processo de decisão é diretamente influenciado pelos sistemas 1 e 2, sendo dominante por vezes um ou outro, de acordo com a situação colocada e com o processo que o decisor se permite percorrer. Sobre o exercício de tentativa de controle acerca da prevalência de um sistema sobre o outro, Juarez Freitas explica que deve haver uma (re)análise de hábitos com a observação de ciclos que apresentem o triângulo “estimulo-recompensa-rotina”, onde será possível observar o império do sistema 1 sobre o 2 em função da automatização que o cérebro adquire. Refere ele que “como remédio, o melhor é rever assiduamente as

---

<sup>96</sup> TODOROV, Alexander; BARON, Sean G; OOSTERHOF, Nikolaas N. Evaluating Face Trustworthiness: A Model-Based Approach. **Social Cognitive and Affective Neuroscience** 3. 2008. p. 119-127. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2555464/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

<sup>97</sup> KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012. p. 26.

inclinações e guardar a presunção ‘juris tantum’ de que qualquer pré-compreensão, por melhor que seja, será suspeita de estar contaminada por propensões unilaterais e equivocadas”<sup>98</sup>. Portanto saber quando deve-se utilizar um ou outro é o grande desafio a ser superado, tendo em vista que as experiências vividas, por mais rotineiras que pareçam, são sempre inéditas e irrepetíveis<sup>99</sup>.

Analisando-se os modelos mentais expostos, é possível compreender que algumas atividades humanas são influenciadas por heurísticas que atuam como atalhos mentais que “reduzem as tarefas complexas de avaliação de probabilidades e predição de operações mais simples de julgamento”<sup>100</sup>, mas que são extremamente úteis para a solução da maioria das decisões. A absorção deste conhecimento foi de tamanha relevância que sua influência refletiu sobre diversos campos do conhecimento, com implicações diretas em áreas como regulação, políticas públicas, teoria do consumidor e publicidade<sup>101</sup>.

Especificamente na construção de sistemas de inteligência artificial para a análise de risco de crédito, os quais carregam consigo uma pretensão de imparcialidade<sup>102</sup> pode haver vieses na decisão do sistema oriundos dos programadores. Dessa forma, se analisará mais a frente a influência no aumento do risco e o potencial gerador de prejuízos que a instituição financeira pode estar exposta se não tomar medidas que mitigue referida situação. Não se olvida que ao tomar decisões na construção dos sistemas, os programadores atuam em assimetria

---

<sup>98</sup> FREITAS, Juarez. A interpretação do Direito e os sistemas de pensamento. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito** (RECHTD) 6(1): 44-53 janeiro-junho 2014. Unisinos. p. 48. Disponível em: 10.4013/rechtd.2014.61.04. Acesso em: 26 abr. 2021.

<sup>99</sup> Acerca do ineditismo dos instantes de vida ver: BARROS FILHO, Clóvis. MEUCCI, Arthur. **A vida que vale a pena ser vivida**. Petrópolis, RJ: 2012. p. 126.

<sup>100</sup> KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases**. Science, New Series, Vol. 185, No. 4157. (Sep. 27, 1974), p. 1124. Disponível em: <https://www2.psych.ubc.ca/~schaller/Psyc590Readings/TverskyKahneman1974.pdf>. Acesso em: 23 de mar. de 2021.

<sup>101</sup> SBICCA, Adriana. Heurísticas no Estudo das Decisões Econômicas: Contribuições de Herbert Simon, Daniel Kahneman e Amos Tversky. **Estudos Econômicos**. São Paulo, vol.44, n.3. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/287016167\\_Heurísticas\\_no\\_estudo\\_das\\_decisoes\\_economicas\\_contribuicoes\\_de\\_Herbert\\_Simon\\_Daniel\\_Kahneman\\_e\\_Amos\\_Tversky](https://www.researchgate.net/publication/287016167_Heurísticas_no_estudo_das_decisoes_economicas_contribuicoes_de_Herbert_Simon_Daniel_Kahneman_e_Amos_Tversky). Acesso em: 25 jun. 2021.

<sup>102</sup> NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência artificial e direito processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista dos Tribunais online**. Revista de Processo. vol. 285, 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA\\_ARTIFICIAL\\_E\\_DIREITO\\_PROCESSUAL\\_VIESES\\_ALGOR%C3%8DTMICOS\\_E\\_OS\\_RISCOS\\_DE\\_ATRIBUI%C3%87%C3%83O\\_DE\\_FUN%C3%87%C3%83O\\_DECIS%C3%93RIA\\_%C3%80S\\_M%C3%81QUINAS\\_-\\_Artificial\\_intelligence\\_and\\_procedural\\_law\\_algorithmic\\_bias\\_and\\_the\\_risks\\_of\\_assignment\\_of\\_decision-making\\_function\\_to\\_machines](https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA_ARTIFICIAL_E_DIREITO_PROCESSUAL_VIESES_ALGOR%C3%8DTMICOS_E_OS_RISCOS_DE_ATRIBUI%C3%87%C3%83O_DE_FUN%C3%87%C3%83O_DECIS%C3%93RIA_%C3%80S_M%C3%81QUINAS_-_Artificial_intelligence_and_procedural_law_algorithmic_bias_and_the_risks_of_assignment_of_decision-making_function_to_machines). Acesso em: 25 abr. 2021.

de informação, ou seja, com uma quantidade limitada de dados, buscando definir riscos apresentados por pretendentes de crédito futuros, ocasião em que tendem a fazer escolhas equivocadas na atribuição de valor aos critérios que definirão o risco em cada operação.

Ante o referido cenário e levando-se em conta a assimetria informacional em que se encontram os programadores, a influência do meio ambiente em que vivem e as experiências adquiridas merecem maior atenção das instituições financeiras quando da concepção de sistemas de inteligência artificial para mitigação do risco sob pena de, com o intuito de afastar o risco, tê-lo aumentado por decisões que não se compreende como foram tomadas. Para tanto, necessário antes entender conceitos fundamentais para a evolução do raciocínio, como os que serão abordos a seguir, explicitando o que é Big Data, inteligência artificial, machine learning e análise preditiva de dados.

### **3.2 *Big data***

Em função do avanço tecnológico experimentado pela humanidade nas ultimas décadas, o Big Data atualmente está presente nas mais diversas atividades diárias, desde o envio de uma simples mensagem de whatsapp, o acesso a uma rede social, a leitura das notícias no seu site favorito ou até mesmo o simples deslocamento levando consigo o telefone celular. Todos esses processos produzem dados e contribuem com o fomento do Big Data. Com a evolução social experimentada pela implementação das tecnologias que compõem a chamada quarta revolução industrial<sup>103</sup> elevaram-se a análise das interações humanas e entre estes e empresas ou instituições para outro patamar. Praticamente todas as interações humanas com a tecnologia geram dados em um volume cada vez maior e que o ser humano não é capaz de tratá-los sozinho.

No entanto, em função de uma evolução do conceito de Big Data compartilhada entre a academia, a indústria e os meios de comunicação, é difícil

---

<sup>103</sup> SCHAUB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

encontrar uma única definição sobre o termo<sup>104</sup>. Um dos conceitos mais tradicionais e aceitos é aquele apresentado pela Gartner como sendo:

[...] ativos de informações de alto volume, alta velocidade e / ou alta variedade que exigem formas inovadoras e econômicas de processamento de informações que permitem uma visão aprimorada, tomada de decisão e automação de processos<sup>105</sup>.

Dessa forma, é possível observar a existência de três palavras chaves para a caracterização do Big Data, quais sejam, volume, velocidade e variedade. Estas três palavras caracterizam melhor o que se compreende por Big Data.

Acerca do volume, é sabido que os diversos canais de interações humanas conectados à tecnologia aumentam a cada dia, gerando um volume cada vez maior de dados disponíveis sobre as pessoas e seu comportamento nunca antes imaginado. Interações digitais geram um volume muito maior de dados do que interações analógicas (ou desconectadas dos meios tecnológicos), proporcionando bases de dados com possibilidade de utilização estratégica pelas empresas o que, por outro lado, tem aumentado o volume geral de dados a serem gerenciados. Apenas para se ter uma noção estatística sobre o crescimento do volume de dados gerado em todo mundo, estima-se que em 2025 se atingirá a marca de 163 zetabytes<sup>106</sup>. Ainda, com o passar do tempo, cada vez mais as empresas entendem os dados como ativo intangível e não estão dispostas a descartá-los, o que exige por parte destas a adoção de uma política de gerenciamento de armazenamento e gestão de dados. O pesquisador Doug Laney, analista da empresa Gartner, refere algumas medidas que podem ser adotadas para melhorar o gerenciamento do volume de dados, sendo algumas delas:

Limitar os dados coletados àqueles que serão aproveitados por processos de negócios atuais ou iminentes; Limitar certas estruturas

---

<sup>104</sup> WARD, Jonathan Stuart. BARKER, Adam. **Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions**. School of Computer Science, University of St Andrews, UK. 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1309.5821.pdf>. Acesso em: 25 de abr. de 2021.

<sup>105</sup> No original "Big data is high-volume, high-velocity and/or high-variety information assets that demand cost-effective, innovative forms of information processing that enable enhanced insight, decision making, and process automation." Tradução nossa. GARTNER. Big Data. **Gartner Glossary**. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>. Acesso em: 26 abr. 2021.

<sup>106</sup> Apenas a título de conhecimento, um zetabyte corresponde ao número 1.000.000.000.000.000.000. Para aprofundamento ver: STATISTA. Volume of data/information created worldwide from 2005 to 2025 (in zetabytes). **The Statistics Portal**. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>. Acesso em: 26 de jul. 2020.

analíticas a uma porcentagem de dados de amostra estatisticamente válidos; Criação de perfil de fontes de dados para identificar e subsequentemente eliminar redundâncias; Monitorar o uso de dados para determinar ‘pontos frios’ de dados não utilizados que podem ser eliminados ou descarregados para fita (por exemplo, Ambeo, BEZ Systems, Teleran); Terceirizar completamente o gerenciamento de dados (por exemplo, EDS, IBM)<sup>107</sup>.

A tecnologia criou um sistema de looping, uma vez que dados criam mais dados e o sistema de produção de dados se retroalimenta e se encaminha ao volume infinito. Acerca da infinitude dos dados, já existem estudos que buscam meios de armazenar essa escalabilidade quase infinita de dados<sup>108</sup>.

Já acerca da velocidade, podemos entendê-la como a agilidade na qual os dados são recebidos, tratados e disponibilizados para a produção de relatórios, ou seja, “a velocidade no Big Data diz respeito principalmente a duas coisas, a saber, velocidade de crescimento e velocidade de transferir. Esses dois requisitos de velocidade se diferem entre si”<sup>109</sup>. Com relação à velocidade de crescimento do volume de dados, algumas características são fundamentais para viabilizar este crescimento, como o maior acesso de usuários à internet no mundo todo; a criação de diversas redes sociais que estimulam os usuários à interação constante; a internet das coisas (IoT) e a proliferação de sensores que propiciam a interação entre objetos e o envio dessas informações para a nuvem; a própria criação da nuvem como possibilidade de armazenamento; a criação de mecanismos para monitoramento e captação dos dados produzidos pela natureza (como dados sísmicos, meteorológicos, dos oceanos e de animais, por exemplo); a própria evolução da internet com a implementação do 5G, entre outros. No que concerne à velocidade de transferência, um grande volume de dados pode enfrentar dificuldades ao serem transmitidos de um sistema de armazenamento para outro,

---

<sup>107</sup> LANEY, Doug. **3D Data Management**: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. No. 949, 2001. Disponível em: <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>108</sup> DEV, Dipayan; PATGIRI, Ripon. Dr. Hadoop: an infinite scalable metadata management for Hadoop—How the baby elephant becomes immortal. **Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering** nº 17, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1631/FITEE.1500015>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>109</sup> No original “The velocity in Big Data concerns mainly two things, namely, speed of growth and speed of transfer. These two velocity requirements differ each other.” Tradução nossa. PATGIRI, Ripon; AHMED, Arif. Big Data: The V’s of the Game Changer Paradigm. **18th IEEE High Performance Computing and Communications**, At Sydney. 2016. p. 19. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311642627\\_Big\\_Data\\_The\\_V's\\_of\\_the\\_Game\\_Changer\\_Paradigm](https://www.researchgate.net/publication/311642627_Big_Data_The_V's_of_the_Game_Changer_Paradigm). Acesso em: 25 abr. 2021.



justamente por isso estão surgindo tecnologias de transmissão de grande volume de dados cada vez melhores, com maior rapidez e confiança, havendo estudos que fornecem caminhos indicativos de evolução deste modo de transmissão<sup>110</sup>. Às vésperas da implementação em grande escala global do modelo de 5G de internet que promete velocidade ainda não experimentada na transmissão de dados, alguns estudos já buscam meios de viabilizar sua evolução para o modelo 6G que, projeta-se, possua três aspectos principais, a saber, ultra banda larga móvel, super Internet das coisas e inteligência artificial interagindo em tempo real com os humanos<sup>111</sup>.

Outrossim, com relação à variedade de dados, esta se refere aos diferentes tipos de dados produzidos e postos em disponibilidade. O grande desafio que é observado com relação à variedade é a dificuldade de adequação de dados não estruturados, ou seja, vídeos, áudios, textos e fotos, com dados estruturados que devem se encontrar e se comunicar na mesma linguagem.

Mais recentemente, como decorrência da própria evolução tecnológica, é importante observar a inclusão na definição de Big Data de outras características que o explicam melhor e de forma mais completa, todas também iniciando com a letra “V”.

A primeira delas é a veracidade, incorporada no conceito primeiramente pela IBM<sup>112</sup>, que incluiu questões de segurança e certeza com relação aos dados analisados. Lembra-se que deter um grande volume de dados sendo transmitido em alta velocidade pode não representar qualquer utilidade se eles estiverem incorretos. Esta situação tem o potencial de causar graves danos às instituições que confiam nas informações que recebem dos sistemas de inteligência que coletam e, cada vez mais, tomam decisões baseadas justamente nestas informações. Dessa forma a veracidade dos dados precisa ser conferida. Esta situação ganha especial importância em ocasiões em que são utilizados sistemas de inteligência artificial com decisão automatizada, pois como refere Mark Rijmenam:

---

<sup>110</sup> OUSTERHOUT, John. *et al.* The Case For RAMCloud. **Communications of the ACM**. Department of Computer Science of Stanford University, Stanford, CA. July 2011, Vol. 54 No. 7, Pages 121-130. Disponível em: <https://cacm.acm.org/magazines/2011/7/109885-the-case-for-ramcloud/fulltext>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>111</sup> ZANG, Lin; LIANG, Ying-Chang; NIYATO, Dusit. 6G Visions: Mobile UltraBroadband, Super Internetof-Things, and Artificial Intelligence. **China Communications**, vol. 16, no. 8, 2019. Disponível em: 10.23919/JCC.2019.08.001. Acesso em: 25 jun. 2021.

<sup>112</sup> IBM. **What is big data?** - Bringing big data to the enterprise - Gaining new insight with Big Data capabilities. Disponível em: [ftp://ftp.software.ibm.com/software/os/systemz/pdf/09\\_-\\_Dan\\_Wardman\\_-\\_Bring\\_Big\\_Data\\_to\\_the\\_Enterprise\\_.pdf](ftp://ftp.software.ibm.com/software/os/systemz/pdf/09_-_Dan_Wardman_-_Bring_Big_Data_to_the_Enterprise_.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

[...] na tomada de decisões automatizada, onde nenhum ser humano está mais envolvido, você precisa ter certeza de que os dados e as análises estão corretas. Se você deseja que sua organização se concentre em informações, deve poder confiar nesses dados e nas análises<sup>113</sup>.

Outra característica é a variabilidade, que não pode ser confundida com a variedade dos dados, pois esta não se refere aos diferentes tipos de dados, mas se caracteriza mais em função do contexto em que os dados estão inseridos. A “variabilidade refere-se a dados cujo significado muda constantemente. [...] As palavras não tem definições estáticas e seu significado pode variar bastante no contexto”<sup>114</sup>. Esta característica assume especial importância na análise dos dados quando relacionados às características locais, como cultura, linguagem, costumes e crenças do local em que os dados estão sendo coletados e analisados.

Mais uma característica importante é o valor que busca demonstrar onde se encontra a verdadeira aplicabilidade dos dados, visto que em essência, os dados por si só são praticamente inúteis. Assim, o valor dos dados está alicerçado justamente na análise de informações que podem ser extraídas, bem como das relações e soluções de problemas que isso pode proporcionar. Nesse sentido, quando alguém se refere aos dados como algo de valor, está em verdade se referindo ao potencial de análise e extração de valor que é possível ser feito a partir do Big Data<sup>115</sup>.

Ainda, outro atributo que podemos observar é a visualização, que é talvez o maior desafio do Big Data, pois tem como escopo possibilitar a compreensão de grande volume de dados, tornando-os simples de lê-los e compreendê-los. Justamente devido ao grande volume e, muitas vezes, a ausência de conhecimentos técnicos pelo intérprete, é que esta situação pode ser uma tarefa desafiadora<sup>116</sup>.

<sup>113</sup> No original “[...]in automated decision-making, where no human is involved anymore, you need to be sure that both the data and the analyses are correct. If you want your organisation to become information-centric, you should be able to trust that data as well as the analyses.” Tradução nossa. RIJMENAM, Mark van. **Why The 3V’s Are Not Sufficient To Describe Big Data**. 2013. Disponível em: <https://datafloq.com/read/3vs-sufficient-describe-big-data/166>. Acesso em: 25 de jul. de 2020.

<sup>114</sup> MCNULTY, Eileen. **Understanding Big Data: The Seven Vs**. 2014. Disponível em: <https://dataconomy.com/2014/05/seven-vs-big-data/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>115</sup> YURI, Demchenko; CEES, Laat; PETER, Membrey. Defining architecture components of the Big Data Ecosystem. **International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269272409\\_Defining\\_architecture\\_components\\_of\\_the\\_Big\\_Data\\_Ecosystem](https://www.researchgate.net/publication/269272409_Defining_architecture_components_of_the_Big_Data_Ecosystem). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>116</sup> RIJMENAM, Mark van. **5 Reasons Apache Spark is the Swiss Army Knife of Big Data Analytics**. 2016. Disponível em: <https://vanrijmenam.nl/5-reasons-apache-spark-big-data-analytics/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

Nesse sentido, “a visualização é o processo mais importante para aprimorar o desempenho dos dados / processos / decisões de negócios”<sup>117</sup>.

Dessa forma, consoante o exposto acima, é possível ter uma visão mais completa do significado de Big Data, com sua evolução e características marcantes. Já Mark Latonero, explica-nos que para ele:

“Big data” e “big data analytics” são frases de efeito para uma ampla variedade de técnicas, ferramentas e práticas sociotécnicas relacionadas. O big data envolve a coleta grande quantidade de dados de uma matriz de fontes e sensores digitais. Coleção geralmente ocorre sem o conhecimento daqueles que são titulares de dados. No big data, os sujeitos são os indivíduos que criam conteúdo ou emitem dados como parte de suas vidas cotidianas (por exemplo, postar fotos nas mídias sociais, navegar em sites ou usar um smartphone com rastreamento por GPS operando em segundo plano). Esses dados podem ser coletados, processados, analisados e visualizados, a fim de reunir idéias e padrões sociais. Indicadores comportamentais no nível agregado ou individual podem ser usados para observação, tomada de decisão e ação direta<sup>118</sup>.

Buscando, assim, uma definição própria, entende-se o Big Data como um conjunto de dados que oriundos de diversas fontes e devido ao seu volume e complexidade cada vez maior necessitam de softwares sofisticados para que possam daí capturar valor e proporcionar soluções a problemas práticos. Assim é possível identificar a importância adquirida pelo Big Data nas economias atuais, que exerce influência no direcionamento de recursos e força de trabalho para o

---

<sup>117</sup> No original “The Visualization is the most key process to enhance the performance of the data and business processes/decisions.” Tradução nossa. PATGIRI, Ripon. AHMED, Arif. *Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm*. **18th IEEE High Performance Computing and Communications**, At Sydney. 2016. p. 20. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311642627\\_Big\\_Data\\_The\\_V's\\_of\\_the\\_Game\\_Changer\\_Paradigm](https://www.researchgate.net/publication/311642627_Big_Data_The_V's_of_the_Game_Changer_Paradigm). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>118</sup> No original “‘Big data’ and ‘big data analytics’ are catchphrases for a wide range of interrelated sociotechnical techniques, tools, and practices. Big data involves the collection of large amounts of data from an array of digital sources and sensors. Collection often occurs unbeknownst to those who are data subjects. In big data, the subjects are the individuals creating content or emitting data as part of their everyday lives (e.g., posting pictures on social media, navigating websites, or using a smartphone with GPS tracking operating in the background). This data can be collected, processed, analyzed, and visualized in order to glean social insights and patterns. Behavioral indicators at either the aggregate or individual level can be used for observation, decision-making, and direct action”. Tradução nossa. LATONERO, Mark. *Big Data Analytics and Human Rights*. *New Technologies for Human Rights Law and Practice*. **Cambridge University Press**. 2018. p. 149-150. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781316838952.007>. Acesso em: 25 abr. 2021.

desenvolvimento de tecnologias que cada vez mais buscam aprimorar bens informacionais, microprocessadores e serviços de compras e pagamentos online<sup>119</sup>.

Estabelecido o conceito de Big Data, é relevante entender ainda sua capacidade de influência no processo de tomada de decisão. O Big Data promoveu uma mudança do foco analítico e com ele foi possível uma captação mental dos elementos e relações entre os dados para a mudança da análise. Foi passado da fase do descritivo para o prescritivo ou até mesmo preditivo. Ou seja, enquanto antigamente a análise de dados somente era direcionada para uma percepção descritiva (o que aconteceu no passado), com o advento do Big Data - aliado a inteligência artificial -, caminha-se para uma análise prescritiva - como fazer - e até mesmo, em determinadas situações, preditiva (o que provavelmente vai acontecer).

A observação prescritiva “[...] tenta responder: ‘como faço para lidar com isso’. É aqui que a análise chega” e a análise preditiva “visa algo sobre ‘o que pode acontecer a seguir?’ Isso é mais difícil e envolve extrapolar tendências e padrões para o futuro”<sup>120</sup>. Neste contexto, os sistemas permitem com a utilização do Big Data a confecção de relatórios personalizados com prescrição de conduta a ser tomada para solucionar o problema, ou mesmo referindo o provável resultado futuro com base nos dados analisados.

Assim, especificamente com relação à análise de risco na concessão de crédito, o Big Data já vem sendo utilizado com considerável eficiência, buscando estabelecer uma análise comportamental do pretendente ao crédito, com vistas a prever seu comportamento futuro e auxiliando para a definição da taxa de risco no caso a caso<sup>121</sup>. Por conseguinte, em razão do risco que pode apresentar e levando-se em conta tamanho volume de informações sobre as pessoas e o potencial preditivo que o Big Data possui, fez com que alguns países discutissem os dados sob a perspectiva dos Direitos Humanos, sendo pioneiro nesta abordagem o Tribunal Constitucional

---

<sup>119</sup> BENIGER, James R. The Control Revolution - Technological and Economic Origins of the Information Society. **Harvard University Press**, 1986. Disponível em: [https://monoskop.org/images/e/e5/Beniger\\_James\\_The\\_Control\\_Revolution.pdf](https://monoskop.org/images/e/e5/Beniger_James_The_Control_Revolution.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>120</sup> SU, Xiaomeng. Introduction to Big Data. **Institutt for informatikk og e-l ring ved NTNU**. Norwegian University of Science and Technology. Disponível em: <https://lagesoft.files.wordpress.com/2018/11/bd-introduction-to-big-data.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>121</sup> MEISSNER, Mirjam. China’s Social Credit System: A Big-Data Enabled Approach to Market Regulation with Broad Implications for Doing Business in China. **Mercator Institute for China Studies (MERICS) in Berlin**. 2017. Disponível em: <https://www.chinafile.com/library/reports/chinas-social-credit-system-big-data-enabled-approach-market-regulation-broad>. Acesso em: 25 abr. 2021.

Alemão<sup>122</sup> que em 1983 analisou a constitucionalidade de uma lei que determinava o recenseamento geral da população, com dados sobre a profissão, moradia e local de trabalho para fins estatísticos, sendo que, consoante o Tribunal, em virtude das condições do moderno processamento de dados, o direito a personalidade passa a abranger a proteção do indivíduo contra levantamento, armazenagem, uso e transmissão irrestritos de seus dados pessoais, que somente podem ser utilizados, em princípio, com a sua autorização<sup>123</sup>. Sobre o tema, no Brasil temos o julgamento da Medida Cautelar nas Ações Diretas de Inconstitucionalidade nº. 6387, 6388, 6389, 6393, 6390, que suspendeu a aplicação da Medida Provisória 954/2018, que obrigava as operadoras de telefonia a repassarem ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) dados identificados de seus consumidores de telefonia móvel celular, além do endereço. Observa-se que em ambos os julgamentos a decisão foi no sentido de impor limites ao Estado na coleta e tratamento de dados dos cidadãos, demonstrando ser necessária uma proteção dos dados pessoais, especialmente após o advento do Big Data, onde muitas vezes é possível saber coisas sobre as pessoas que nem mesmo elas sabem<sup>124</sup>.

No entanto, para que seja possível absorver os conceitos necessários e para o completo entendimento de como o Big Data vem sendo utilizado de forma estratégica na tomada de decisão, importante antes, se compreender os conceitos de inteligência artificial e machine learning, que analisados em conjunto com o Big Data permitirão chegar à completa compreensão do problema que será abordado na presente pesquisa.

### 3.3 Inteligência artificial, *machine learning* e os modelos de análise de dados

Para melhor compreensão do impacto que a inteligência artificial e o machine learning estão exercendo sobre a vida das pessoas e especialmente na análise

---

<sup>122</sup> ALEMANHA. **Nach dem Stand vom 27. April 1983 werden eine Volkszählung und Berufszählung mit gebäudestatistischen und wohnungsstatistischen Fragen sowie eine Zählung der nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstätten und Unternehmen (Arbeitsstättenzählung) durchgeführt.** Disponível em: [https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/1983/12/rs19831215\\_1bvr020983.html](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/1983/12/rs19831215_1bvr020983.html). Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>123</sup> SCHWABE, Jürgen. **Cinqüenta Anos de Jurisprudência do Tribunal Constitucional Federal Alemão.** Org. Leonardo Martins. KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG E. V, 2005. p. 233. Disponível em: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c0b3d47d-beba-eb55-0b11-df6c530ddf52&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=c0b3d47d-beba-eb55-0b11-df6c530ddf52&groupId=252038). Acesso em: 07 mar. 2021.

<sup>124</sup> DUHIGG, Charles. **How Companies Learn Your Secrets.** 2012. Disponível em: [https://www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html?pagewanted=1&\\_r=1&hp](https://www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html?pagewanted=1&_r=1&hp). Acesso em: 25 abr. 2021.

preditiva para a definição de risco, se faz necessário explicitar alguns conceitos. Neste capítulo serão abordadas as definições de Inteligência Artificial e Machine Learning, bem como se apresentará alguns modelos de análise de dados organizados em sistemas de inteligência artificial.

Desde que Alan Turing apresentou a questão - máquinas podem pensar?<sup>125</sup> - em 1950, o processo evolutivo das máquinas tem sido significativo no propósito de resolver problemas que aparentemente somente um humano seria capaz de resolvê-lo, chegando ao ponto atualmente de serem chamadas de inteligentes. Mas o que é exatamente uma máquina inteligente? Inicia-se a explicação pelo termo inteligência artificial que foi proposto pela primeira vez em 1956 no artigo *A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence*<sup>126</sup>, e buscava reproduzir a concepção de inteligência humana para a solução de problemas em máquinas capazes de sozinhas alcançar tais soluções, iniciando um campo de pesquisa que buscava fazer com que máquinas pudessem aprender e resolver problemas. Russell e Norvig dividem o conceito de inteligência artificial em dois grandes grupos, (1) os relacionados ao pensamento, estabelecimento de processos e construção de raciocínio, e (2) os relativos ao comportamento, referindo que “às vezes, as pessoas de cada grupo retratam o trabalho realizado nos outros grupos, mas a verdade é que cada direção produziu insights valiosos”<sup>127</sup>. A pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dora Kaufman, define inteligência artificial como “a reprodução de todos os comportamentos que o cérebro humano controla”<sup>128</sup>. Ou ainda, podemos entender como “artefatos de comportamento inteligente”<sup>129</sup>. Devido à importância do tema e a dificuldade de definição a OCDE

<sup>125</sup> No original “Can machine think?”. Para aprofundamento ver: TURING, Alan M. **Computing Machinery and Intelligence**. 1950. *Mind* 49: 433-460. Disponível em: <https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

<sup>126</sup> MCCARTHY, John; MINSKY, Marvin L; ROCHESTER, Nathaniel. **A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence**. 1956. Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

<sup>127</sup> No original “People in each group sometimes cast aspersions on work done in the other groups, but the truth is that each direction has yielded valuable insights”. Tradução nossa. RUSSEL, S.J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3ª Ed.. New Jersey: Prentice Hall, 2009. p. 5.

<sup>128</sup> KAUFMAN, Dora. Inteligencia artificial: questões éticas a serem enfrentadas. **IX Simpósio Nacional da ABCiber**. 2016. p. 5. Disponível em: [http://abciber.org.br/analseletronicos/wp-content/uploads/2016/trabalhos/inteligencia\\_artificial\\_questoes\\_eticas\\_a\\_serem\\_enfrentadas\\_dora\\_kaufman.pdf](http://abciber.org.br/analseletronicos/wp-content/uploads/2016/trabalhos/inteligencia_artificial_questoes_eticas_a_serem_enfrentadas_dora_kaufman.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>129</sup> No original “intelligent behavior artefact”. Tradução nossa. NILSSON, Nils J. **Artificial Intelligence: a new synthesis**. San Francisco. Morgan Kaufmann Publishers. 1998. p. 26. Disponível em:

chegou a estabelecer um conselho de especialistas com o objetivo de definir um conceito e propor diretrizes a serem observadas na construção de sistemas de inteligência artificial. Segundo a definição exposta pela OCDE:

[...] um sistema de IA é um sistema baseado em máquina que pode, para um determinado conjunto de objetivos definidos pelo homem, fazer previsões, recomendações ou decisões que influenciam ambientes reais ou virtuais. Os sistemas de IA são projetados para operar com diferentes níveis de autonomia<sup>130</sup>.

O que fica claro é que devido às diversas áreas do conhecimento humano em que a inteligência artificial está inserida, tendo cada uma delas obtido seu desenvolvimento próprio, com adaptações de mecanismos para a evolução interna dos conhecimentos, é praticamente impossível estabelecer um único conceito de inteligência artificial. Mas podemos pensar a inteligência artificial como a construção de máquinas que, imitando nosso cérebro, apresente respostas semelhantes. Avançando na compreensão, a inteligência artificial caracteriza-se pelo aprendizado de máquina através de sistemas que, depois de informado acerca de determinados padrões, é capaz de encontrar e analisar os dados, além de estabelecer padrões estatísticos, para dar respostas prováveis de acordo com os dados analisados. Em situações como estas, a inteligência artificial pode ser utilizada para as mais diversas situações, desde jogar xadrez e vencer o campeão mundial<sup>131</sup> até fazer cálculos em uma velocidade que os humanos jamais conseguirão acompanhar. Outra aplicação deste modelo de inteligência artificial é a solução de problemas baseando-se em casos análogos anteriores. Dessa forma, o sistema é informado de problemas possíveis e soluções aceitáveis, onde encontrando padrões nos casos anteriores semelhantes e adaptando suas soluções o sistema é capaz de responder com abordagens que foram adotadas em situações análogas no passado<sup>132</sup>. De

---

<https://archive.org/details/artificialintell0000niils/page/n7/mode/2up?q=artificial>. Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>130</sup> OCDE. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence**. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 2019. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>. Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>131</sup> CAMPBELL, Murray; HOANE JR, A. Joseph; HSU, Feng-hsiung. Deep Blue. **Artificial Intelligence**, nº 134. Elsevier: 2002. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/82416379.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>132</sup> MCCLEAN, Sally I. Data Mining and Knowledge Discovery. **Encyclopedia of Physical Science and Technology** (Third Edition), 2003, Pages 229-246. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0122274105008450>. Acesso em: 27 abr. 2021.

forma geral, portanto, no que os sistemas de inteligência artificial são realmente bons é em reconhecer padrões e apresentar respostas com fundamento na análise dos dados.

Recentemente, aliado ao Big Data e a computação em nuvem, foi possível um salto de evolução para a inteligência artificial, uma vez que a capacidade de processamento e de armazenamento dos dados aumentou drasticamente elevando o impacto da inteligência artificial na sociedade. Assim, com a interação entre humanos e máquinas em uma espécie de trabalho colaborativo, com o uso de tecnologias cognitivas de aprendizagem de máquina, possibilitou-se o avanço para modelos de aprendizado de máquina capazes de aprender com humanos e desenvolver aptidões complementares em diferentes contextos operacionais<sup>133</sup>. Nesse sentido, as tendências de produção de conhecimento e de desenvolvimento da inteligência artificial são direcionadas para o que chamamos de machine learning. Segundo o relatório da OCDE chamado Artificial Intelligence in Society:

Os sistemas de IA usam cada vez mais o ML. Este é um conjunto de técnicas para permitir que as máquinas aprendam de maneira automatizada através de padrões e inferências, e não através de instruções explícitas de um humano. As abordagens de ML geralmente ensinam as máquinas a alcançar um resultado, mostrando-as muitos exemplos de resultados corretos. No entanto, eles também podem definir um conjunto de regras e permitir que a máquina aprenda por tentativa e erro. O ML é geralmente usado na construção ou ajuste de um modelo, mas também pode ser usado para interpretar os resultados de um modelo. ML contém inúmeras técnicas que são usadas por economistas, pesquisadores e tecnólogos há décadas. Estes variam desde regressões lineares e logísticas, árvores de decisão e análise de componentes principais até redes neurais profundas<sup>134</sup>.

---

<sup>133</sup> ZHONG, Ray Y. *et al.* **Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review**. Engineering: Department of Mechanical Engineering, The University of Auckland. Auckland, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>. Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>134</sup> No original "AI systems increasingly use ML. This is a set of techniques to allow machines to learn in an automated manner through patterns and inferences rather than through explicit instructions from a human. ML approaches often teach machines to reach an outcome by showing them many examples of correct outcomes. However, they can also define a set of rules and let the machine learn by trial and error. ML is usually used in building or adjusting a model, but can also be used to interpret a model's results (Figure 1.6). ML contains numerous techniques that have been used by economists, researchers and technologists for decades. These range from linear and logistic regressions, decision trees and principle component analysis to deep neural networks." Tradução nossa. OCDE. Artificial Intelligence in Society. **OECD Publishing**, Paris, 2019. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eeedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eeedfee77-en). Acesso em: 27 abr. 2021.



Neste modelo o sistema tende a trabalhar com um número muito maior de variáveis, onde os desenvolvedores aplicam técnicas de redes neurais que, acompanhada pela evolução da capacidade de processamento e do volume de dados disponíveis, é capaz de modificar seu próprio código interno para encontrar e otimizar conexões entre os dados informados e as respostas possíveis. Dito de outro modo, as redes neurais do machine learning possuem um elemento diferencial capaz de dar respostas melhores a problemas nunca antes ensinados, qual seja, a aprendizagem<sup>135</sup>. Essa característica faz com que os resultados considerados errados retornem ao sistema, como um *feedback*, para que haja uma melhora na resposta. No entanto, um problema que os programadores normalmente têm dificuldade de responder é justamente acerca do processo interno que o sistema de inteligência artificial operou. Uma vez que o sistema de machine learning aprende com tentativas e erros, e acaba por adquirir assim um determinado grau de autonomia, sendo que os programadores normalmente sabem informar apenas os dados de entrada (*input*) e os de saída (*output*), mas não são capazes de descrever de forma completa o processo interno nas redes neurais. Para solucionar tal situação, Dierle Nunes refere que “uma vez que o algoritmo não faz nenhum juízo de valor para além de sua programação, é necessário que a relação de ‘correção’ entre o input e o output seja definida de modo preciso e sem ambiguidade”<sup>136</sup>. Atualmente, portanto, a inteligência artificial está caminhando em direção à qualidade dos dados, em detrimento da quantidade, baseada em informações atualizadas, precisas e confiáveis, com um olhar que vai além da narrativa do Big Data<sup>137</sup>. Dessa forma, olhando para o futuro que pode ser projetado com o conhecimento atual, e levando-se em consideração que a internet está em praticamente todos os lugares, a inteligência artificial em rede tende a ser o modelo predominante no futuro, onde a inteligência será criada por diversas máquinas que se comunicam e criam

---

<sup>135</sup> HAIR, Joseph F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Tradução Adonai Schlup Sant’Anna. – 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

<sup>136</sup> NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista dos Tribunais online**. Revista de Processo, vol. 285. p. 421 – 447, 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA\\_ARTIFICIAL\\_E\\_DIREITO\\_PROCESSUAL\\_VIESES\\_ALGOR%C3%8DTMICOS\\_E\\_OS\\_RISCOS\\_DE\\_ATRIBUI%C3%87%C3%83O\\_DE\\_FUN%C3%87%C3%83O\\_DECIS%C3%93RIA\\_%C3%80S\\_M%C3%81QUINAS\\_-\\_Artificial\\_intelligence\\_and\\_procedural\\_law\\_algorithmic\\_bias\\_and\\_the\\_risks\\_of\\_assignment\\_of\\_decision-making\\_function\\_to\\_machines](https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA_ARTIFICIAL_E_DIREITO_PROCESSUAL_VIESES_ALGOR%C3%8DTMICOS_E_OS_RISCOS_DE_ATRIBUI%C3%87%C3%83O_DE_FUN%C3%87%C3%83O_DECIS%C3%93RIA_%C3%80S_M%C3%81QUINAS_-_Artificial_intelligence_and_procedural_law_algorithmic_bias_and_the_risks_of_assignment_of_decision-making_function_to_machines). Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>137</sup> FLORIDI, Luciano. **What the Near Future of Artificial Intelligence Could Be**. University of Oxford. Philosophy and Technology, 2020. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3570424>. Acesso em: 28 abr. 2021.

coletivamente o conhecimento, sendo o humano apenas uma engrenagem do sistema. Sob esta perspectiva a inteligência artificial pode representar um risco ao ser humano<sup>138</sup>. Nick Bostrom, filósofo sueco da Universidade de Oxford, chama este nível de inteligência artificial de superinteligência, sendo que para os mecanismos de inteligência, o ser humano é que seria a ameaça<sup>139</sup>.

Dessa forma, a inteligência artificial, atualmente aliada ao Big Data e através do machine learning, pode ser um excelente instrumento de mitigação do risco na análise de crédito<sup>140</sup> sendo necessário, no entanto, a tomada de medidas para aprimorar o modelo de análise, com respostas mais claras, até mesmo para se verificar se o fim pretendido - no caso de mitigação do risco de crédito - realmente esta sendo atendido.

### 3.4 O *machine learning* definindo o risco de crédito

Como visto anteriormente, a inteligência artificial, utilizando-se dos modelos de aprendizagem de máquina e do Big Data, pode ser uma grande auxiliar na análise de dados para a definição do *score* de crédito, possuindo potencial preditivo e de otimização na tomada de decisão para a redução de riscos que merece ser explorado. Incumbe aos programadores, na construção do modelo de inteligência artificial, a definição de quais dados serão analisados (*input*) e de que forma influenciarão na produção da resposta (*output*). Assim, considerando a relevância que as interações dos humanos com os sistemas de inteligência artificial adquire, “os conteúdos gerados pelos usuários passam a ser inputs aos algoritmos que buscam a granularidade dos sentimentos, projetando interesses, tendências e intenções, a partir da construção de perfis de consumidores”<sup>141</sup>. Neste contexto é que a inteligência artificial atua com capacidade de análise de dados em volume, velocidade e diversidade de fontes que um humano não seria capaz de analisar.

---

<sup>138</sup> TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial?** e-galáxia, 2019.

<sup>139</sup> BOSTROM, Nick. **Superintelligence: paths, dangers, strategies.** Oxford: Oxford Press, 2014.

<sup>140</sup> SANCHES, Alexandre Leme. ZENI, Amanda. **Análise de crédito ao consumidor utilizando redes neurais.** XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Salvador, 2013. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_sto\\_182\\_038\\_22326.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_182_038_22326.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

<sup>141</sup> COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. Decisões automatizadas em matéria de perfis e riscos algoritmos: diálogos entre Brasil e Europa acerca dos direitos das vítimas de dano estético digital. In: ROSENVALD, Nelson. MARTINS, Guilherme Magalhães. **Responsabilidade civil e novas tecnologias.** Editora Foco, 2020. p. 165.

Além dos dados tradicionais de um relatório de crédito como histórico de pagamentos de créditos anteriores, empréstimos atuais e capacidade de endividamento, pagamentos de contas em dia, histórico de dívidas negativadas, relacionamento financeiro com outras empresas, informações de seguros e dados cadastrais atualizados<sup>142</sup>, também estão sendo utilizados dados de deslocamento (por GPS), dados de locais onde as pessoas efetuam suas compras, os produtos que compram, suas redes sociais, dados de relacionamentos interpessoais (e neste caso, ser amigo de pessoas que possuem um *score* baixo poderá diminuir sua pontuação)<sup>143</sup>, e vários outros fatores que não são diretamente relacionados à credibilidade<sup>144</sup> na construção de um modelo de integridade social como forma de definir o potencial de risco que um pretendente ao crédito pode representar à instituição financeira. Tal situação representa redução de custos e de tempo para a análise e concessão (ou não) do crédito. No entanto, ao definir a pontuação do *score* de crédito, os sistemas de inteligência artificial estão mais do que somente definindo o potencial de risco representado por aquela pessoa, mas estão em verdade dizendo à instituição financeira quem é o cliente bom e quem é o ruim. Ou seja, os sistemas ao definirem o *score* de crédito, estão selecionando quem deve ou não receber o crédito. Sob a perspectiva da instituição financeira, esta atividade automatizada proporcionada pelo *machine learning* pode parecer cômoda, pois reduz tempo e custos, parece confiável uma vez que ocorre sob fundamentos matemáticos o que aparentemente dá a impressão de ser isento, mas esconde um processo seletivo que pode afastar a melhor decisão sob a perspectiva de mitigação do risco. Lembra-se aqui que o objetivo da adoção de sistemas automatizados de definição de risco como o *score* de crédito é não somente afastar o cliente que potencialmente será inadimplente, mas também (e provavelmente o mais importante) é encontrar aquele cliente que quando analisado de forma correta vai representar a concessão de crédito de baixo risco, sendo o potencial assertivo do sistema utilizado como diferencial competitivo no mercado de crédito. Dessa forma,

---

<sup>142</sup> SERASA. **O que é score de crédito?** Disponível em: <https://www.serasa.com.br/ensina/aumentar-score/o-que-e-score-de-credito/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

<sup>143</sup> HARRIS, John. The tyranny of algorithms is part of our lives: soon they could rate everything we do. **The Guardian**. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/mar/05/algorithms-rate-credit-scores-finances-data>. Acesso em: 30 abr. 2021.

<sup>144</sup> HURLEY, Mikella. ADEBAYO, Julius. Credit Scoring In The Era Of Big Data. **Yale Journal of Law & Technology**. Vol. 18. 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.law.yale.edu/yjolt/vol18/iss1/5>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ao se observar os temas abordados no Capítulo 3.1, verifica-se que os vieses cognitivos e as heurísticas oriundas dos humanos (no caso, os programadores) estão levando os sistemas de inteligência artificial a apresentar os mesmo resultados que os humanos apresentaram antes de existir sistemas de inteligência artificial<sup>145</sup>, com decisões equivocadas, uma vez que por eles são projetados e carregam em seus algoritmos os mesmos preconceitos, vieses, medos e anseios que os humanos o que atua por afastar não somente o cliente que representa alto risco, mas também aquele que mesmo tendo capacidade econômica, tem seu crédito negado por fatores alheios à sua condição econômica<sup>146</sup>. A este processo pode-se nominar como *weblining*<sup>147</sup>. Esta situação, além de representar um risco para a instituição financeira de sofrer demandas questionando o processo de análise e definição do *score* de crédito, também e principalmente, retira desta o potencial de competir em um mercado cada vez mais acirrado como o de crédito, uma vez que aumenta seu risco com decisões distorcidas e sem atenção ao escopo de melhoramento na definição do risco real apresentado, podendo resultar em situações financeiras indesejadas como inadimplência e perdas inestimáveis.

É sabido, no entanto, que este volume de informações acerca das pessoas também pode auxiliar aqueles pretendentes ao crédito que não possuem histórico financeiro, pois através de outros meios poderá a instituição financeira definir seu risco de crédito. Portanto não se trata a discussão aqui pretendida apenas de restringir o acesso à informação pelas instituições financeiras, mas de colocar em pauta se o acesso e a análise destas informações estão atendendo ao fim

---

<sup>145</sup> O'DWYER, Rachel. **Algorithms are making the same mistakes assessing credit scores that humans did a century ago**. Quartz, 2018. Disponível em: <https://qz.com/1276781/algorithms-are-making-the-same-mistakes-assessing-credit-scores-that-humans-did-a-century-ago/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

<sup>146</sup> BARTLETT, Robert. *et al.* Consumer-Lending Discrimination in the FinTech Era. **School of Law and Haas School of Business**. UC Berkeley. 2019. Disponível em: <https://faculty.haas.berkeley.edu/morse/research/papers/discrim.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

<sup>147</sup> Não desconhecemos o fato de que a análise de risco utiliza-se de determinadas informações para definir se o risco está apropriado, bem como o preço a ser cobrado para a operação de crédito. No entanto, a utilização de certos dados pelo governo americano para a negação de serviços públicos e por empresas privadas para cobrar seguros mais caros durante a década de 1960 gerou o termo "redlining", como forma de demonstrar a segregação por bairros. Recentemente com o uso da internet, o termo foi adaptado para "weblining", para definir pessoas que estão sendo injustamente segregadas por sistemas online. Para aprofundamento sobre redlining ver: HARRIS, Richard; FORRESTER, Doris. **The Suburban Origins of Redlining: A Canadian Case Study, 1935–54**. *Urban Studies*. 2003. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/0042098032000146830>. Acesso em: 29 abr. 2021. Ou ainda sobre weblining ver: HERNANDEZ, Gary A; EDDY, Katherine J; MUCHMORE, Joel. Insurance Weblining and Unfair Discrimination in Cyberspace. Dedman School of Law. **SMU Law Review**, Vol. 54, 2001. Disponível em: <https://scholar.smu.edu/smulr/vol54/iss4/6>. Acesso em: 29 abr. 2021.

pretendido de mitigação do risco de crédito. Como referido por Galen Buckwalter "o gênio está fora da garrafa, não há como voltar atrás em termos de extrair essas informações ou dizer às empresas que elas não podem estar analisando os cliques"<sup>148</sup>. Assim, para que seja efetiva esta premissa, os mecanismos de análise operados pelos sistemas de inteligência artificial não devem reproduzir preconceitos oriundos dos programadores ou da amostra utilizada para o ensinamento do sistema, pois invariavelmente operar-se-á resultados que não atenderão ao fim pretendido de verdadeira definição do risco de crédito. Também merece destaque que a concessão de crédito a pessoas sem histórico de crédito, onde é definido o *score* de risco com base em informações alternativas (como redes sociais, por exemplo), situação que pode representar um risco ainda maior, especialmente em mercados de crédito instáveis sem uma estrutura sólida de adimplemento<sup>149</sup>, o que demonstra ser necessário, portanto, um aprimoramento do modelo de definição do risco de crédito.

Ainda, os sistemas de inteligência artificial que definem o *score* de risco de crédito normalmente não apresentam decisões nos moldes de sim ou não (a menos que seja definido para este formato), autando o *machine learning* com aprendizado e potencialização de ocorrências, sendo mais comum que ele apresente os resultados em termos percentuais ou probabilísticos<sup>150</sup>. Sendo assim, o sistema acaba trazendo para a análise um elemento crucial na definição da concessão ou não do crédito, qual seja a incerteza. Nesse sentido, considerando que "um dos principais desafios na tomada de decisões é lidar com a incerteza" e que "como a previsão reduz a incerteza"<sup>151</sup>, é importante lembrar que por melhor que seja o sistema de análise de

---

<sup>148</sup> Galen Buckwalter é diretor de ciências da Payoff, uma empresa de serviços financeiros focada no uso psicologia para ajudar pessoas a lidar melhor com suas dívidas. No original "The genie is out of the bottle, there's no going back in terms of pulling this information or telling companies they can't be analysing click times, even typing patterns and things like that". ALLOWAY, Tracy. Big data: Credit where credit's due - Financial companies use technology to create 'proxy' credit profiles, raising concerns about the tactics. **Financial Times**, 2015. Disponível em: <https://www.ft.com/content/7933792e-a2e6-11e4-9c06-00144feab7de>. Acesso em: 29 abr. 2021.

<sup>149</sup> SAHAY, Ratna. *et al.* Financial Inclusion: Can It Meet Multiple Macroeconomic Goals? **Internacional Monetary Fund**, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2015/sdn1517.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.

<sup>150</sup> CROWSON, Cynthia S; ATKINSON, Elizabeth J; THERNEAU, Terry M. Assessing Calibration of Prognostic Risk Scores. **Stat Methods Med Res**, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3933449/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

<sup>151</sup> No original "A key challenge in decision making is dealing with uncertainty." e "Because prediction reduces uncertainty, it is an input into all these decisions and can lead to new opportunities". Tradução nossa. OCDE. Artificial Intelligence in Society. **OECD Publishing**, Paris, 2019. p. 36.

risco, ainda haverá pontos que podem ser melhorados, devendo suceder pelo gestor da instituição um cuidado constante na melhora dos programas internos de análise de risco.

Dessa forma, intentou-se apresentar neste capítulo o estado da arte<sup>152</sup> dos sistemas de inteligência artificial que se utilizando do big data atuam por definir o *score* de risco de crédito.

---

Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eedfee77-en). Acesso em: 30 abr. 2021.

<sup>152</sup> Sobre a utilização do termo “estado da arte”, Norma Ferreira explica-nos que se trata de um tipo de pesquisa que “são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado.” FERREIRA, Norma Sandra De Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino-pos.0242-posensino/ferreira-n.-s.-a.-as-pesquisas-denominadas-201cestado-da-arte201d.-educacao-sociedade-v.-23-n.-79-p.-257-272-2002/view>. Acesso em: 30 abr. 2021.

#### 4 PRINCIPAIS DESVIOS NA CONSTRUÇÃO DE BANCOS DE DADOS COM DECISÕES AUTOMATIZADAS

A inteligência artificial goza de certo apreço e confiança, pois transmite a noção de veracidade matemática<sup>153</sup>, uma vez que, aparentemente, o resultado apresentado é processado por um mecanismo isento e sem qualquer interesse. Aqueles que defendem a utilização de sistemas de inteligência artificial referem que se trata de mecanismos que eliminam preconceitos humanos no processo de tomada de decisão, em razão de que se utiliza de dados objetivos.

No entanto, “um algoritmo é tão bom quanto os dados com os quais trabalha”<sup>154</sup>, chamando a atenção, portanto, para os dados utilizados na construção do modelo de inteligência artificial. Assim, os dados podem representar riscos elevados para a instituição financeira se não forem adequados ao fim pretendido. Pode ser também, que os sistemas não consigam absorver determinadas particularidades do local de aplicação, situação esta que afasta a assertividade esperada. Ainda, em outras circunstâncias, os sistemas podem herdar vieses cognitivos ou heurísticas dos programadores e, representando seus pensamentos, repetir resultados que não atendam aos interesses da instituição financeira. Podem também, os sistemas, simplesmente representar preconceitos generalizados que persistem na sociedade ante sua característica de potencialização de tendências observadas, situação esta que pode causar problema com os reguladores. Todas estas circunstâncias atuam por gerar um desvirtuamento do risco apresentado à instituição financeira concedente de crédito, uma vez que mascaram a correta análise do risco representado pelo pretendente ao crédito. Um exemplo de tais situações pode ser verificado “[...] quando ocorre discriminação porque os dados que estão sendo extraídos são, em si, um resultado de discriminações passadas, sendo

---

<sup>153</sup> ALMOG, Uri. Practical Problems, Math and AI. **Medium**, 2020. Disponível em <https://medium.com/@urialmog/practical-problems-math-and-ai-c934a95bde28>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>154</sup> No original “[...] an algorithm is only as good as the data it works with”. Tradução nossa. BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. **California Law Review**, 2016. p. 671. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899) Acesso em: 05 maio 2021.

que não existe um método óbvio para ajustar dados históricos para livrar-se dessa mancha”<sup>155</sup>.

Estas situações, propositais ou não, muitas vezes são de difícil explicação por parte dos programadores, mas acabam por aumentar o risco e retirar a eficiência desejada na operação. Dessa forma, ao atribuir relevância automatizada a informações selecionadas, podem surgir consequências inesperadas, com uma redução da previsibilidade e da controlabilidade, justificando, assim, a adoção de um modelo de governança algorítmica em razão de seu papel que projeta a sociedade, ao mesmo tempo em que é projetado<sup>156</sup>.

Neste capítulo, aprofundaremos o entendimento com alguns dos principais problemas oriundos da utilização de dados equivocados ou faltantes, da incapacidade de absorção de características locais e de desvios provocados por vieses e heurísticas na construção de algoritmos dos sistemas de inteligência artificial que atuam na definição do *score* de crédito do pretendente ao crédito, buscando demonstrar sua origem e os problemas que podem causar, relacionados ao desencaixe do risco na operação de crédito, almejando-se, ao final deste capítulo, propor algumas ações para mitigar referidos problemas.

#### 4.1 Problemas de amostra

A construção de um modelo de inteligência artificial que se utilize do Big Data e que possua a capacidade de encontrar e resolver problemas para os quais são necessários milhares de análises de dados e parâmetros com o fito de observar padrões de comportamento e prever a probabilidade de um comportamento futuro pressupõe um treinamento com os dados previamente alimentados. Independentemente do modelo algorítmico<sup>157</sup> utilizado para a definição do *score* de

---

<sup>155</sup> No original “when discrimination occurs because the data being mined is itself a result of past intentional discrimination, there is frequently no obvious method to adjust historical data to rid it of this taint”. Tradução nossa. *Ibid.*, p. 672.

<sup>156</sup> JUST, Natascha; LATZER, Michael. Governance by Algorithms: Reality Construction by Algorithmic Selection on the Internet. **Media, Culture & Society**. Volume: 39, nº 2, 2017. Disponível em: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/123903/>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>157</sup> Podem ser utilizados diversos modelos de inteligência artificial para a definição do risco de crédito, sendo alguns deles “regressão linear múltipla, programação linear, algoritmos genéticos, árvore de decisão, análise discriminante, regressão logística, redes neurais e, mais recentemente, a análise envoltória de dados e a análise de sobrevivência”. Para aprofundamento ver: SELAU, Lisiane Priscila Roldão; BECKER, João Luiz. Modelagem para Gestão de Risco de Crédito utilizando Combinação de Técnicas Quantitativas (Ensemble Classifier). **III Encontro de Administração da**



crédito, ele deverá receber informações prévias de quais características diferenciam o cliente bom daquele considerado ruim. Sendo assim, fica claro que os sistemas de inteligência artificial aprendem pelo exemplo, cumprindo os dados iniciais esta função, sendo denominados de dados de treinamento, uma vez que literalmente treinam o modelo para se comportar de certa maneira. Nesse contexto, o programador apresenta amostras de situações históricas ou exemplos previamente selecionados que devem direcionar o sistema para a realização de uma tarefa específica ou produzir um determinado resultado.

Assumindo tal perspectiva, Solon Barocas e Andrew Selbst observam que:

[...] o caráter de treinamento dos dados podem ter consequências significativas para as lições que a mineração de dados usa para aprender. Como explicam os estudiosos da ciência da computação, dados de treinamento tendenciosos levam a modelos discriminatórios<sup>158</sup>.

Nesse sentido, a amostra que orienta o sistema de inteligência artificial ganha especial importância. Dessa forma, os dados informados aos sistemas de inteligência artificial cumprem o papel de construir uma base racional que visa distinguir indivíduos que aparentemente são semelhantes, mas que possuem qualidades distintas e que, portanto, devem representar *scores* de risco diferentes.

No entanto, a despeito do volume de interações dos humanos com a tecnologia, um dos problemas relacionados à amostra se dá pelo fato de que ainda existem pessoas que possuem determinado grau de exclusão digital<sup>159</sup>, onde seus cadastros encontram-se incompletos, sem que os bancos de dados digitais reúnam informações suficientes sobre seu passado para que possam aplicar as ferramentas analíticas corretas e encontrar conexões capazes de fazer previsões precisas sobre o risco futuro apresentado na operação de crédito. Dessa forma, pode ocorrer de que no processo de construção destes modelos esteja faltando alguns dados, sendo

---

**Informação.** ANPAD / EnADI. Porto Alegre, 2011. p. 7. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnADI108.pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>158</sup> No original "The character of the training data can have meaningful consequences for the lessons that data mining happens to learn. As computer science scholars explain, biased training data leads to discriminatory models". BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. **California Law Review**, 2016. p. 680. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899). Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>159</sup> LERMAN, Jonas. Big Data And Its Exclusions. **Stanford Law Review Online**. Vol. 66. Symposium Privacy and Big Data, 2013. Disponível em: <https://www.stanfordlawreview.org/online/privacy-and-big-data-big-data-and-its-exclusions/>. Acesso em: 05 maio 2021.

estes responsáveis por fazer correlações com eventos pretéritos informados aos sistemas em sua aprendizagem, prejudicando a capacidade preditiva do modelo. Um estudo publicado em 2021, desenvolvido pelos economistas Laura Blattner, da Universidade de Stanford, e Scott Nelson, da Universidade de Chicago, mostra que determinados grupos sociais minoritários produzem menos dados relacionados ao histórico de crédito, levando à uma previsão menos precisa sobre o *score* de risco de crédito. Este estudo levou em consideração cerca de 50 milhões de relatórios de crédito de consumidores, onde foi experimentado diversos modelos de inteligência artificial para determinar a pontuação de risco, observando que estas eram “ruidosas”, um termo estatístico para dados que não podem ser usados para fazer previsões precisas<sup>160</sup>. Como resultado da pesquisa, os autores concluem que a dificuldade de acesso a dados relevantes do histórico de crédito de determinadas populações reduz a assertividade na definição do risco e, especialmente, deteriora a eficiência na alocação dos ativos, afirmando que “descobrimos que igualar a precisão das pontuações de crédito pode reduzir as disparidades nas taxas de aprovação e na má alocação de crédito para grupos desfavorecidos em aproximadamente metade”<sup>161</sup>.

Para tanto, é necessário que o sistema preveja mecanismos de solução para tal situação<sup>162</sup>.

Existem algumas respostas possíveis para este problema, sendo uma delas, por exemplo, a de eliminação dos participantes com dados faltantes. Mas tal solução poderá eliminar um número considerável de informações da amostra, tornando-a viesada e não representativa da realidade. Outra resposta para este problema seria o estabelecimento de uma informação padrão para cada dado faltante<sup>163</sup>, mas

---

<sup>160</sup> MIT. A parcialidade não é o único problema com a pontuação de crédito — e não, a IA não pode ajudar. **MIT Technology Review**. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/a-parcialidade-nao-e-o-unico-problema-com-a-pontuacao-de-credito-e-nao-a-ia-nao-pode-ajudar/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

<sup>161</sup> No original “We find that equalizing the precision of credit scores can reduce disparities in approval rates and in credit misallocation for disadvantaged groups by approximately half.” Tradução nossa. BLATTNER, Laura. NELSON, Scott. **How Costly is Noise? Data and Disparities in Consumer Credit**. Cornell University, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2105.07554>. Acesso em: 25 jul. 2021.

<sup>162</sup> ASSUNÇÃO, Fernando. **Estratégias para tratamento de variáveis com dados faltantes durante o desenvolvimento de modelos preditivos**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

<sup>163</sup> GARCIA, Fabiane Tubino. *et. al.* Proposta de um modelo probabilístico de risco de crédito com a aplicação da técnica de regressão logística. **Revista Gestão & Conhecimento**. Vol. 7, n.1, jan./jun.

também nessa situação, poder-se-ia definir *scores* estatísticos artificiais, pois não condizentes com a análise específica do pretendente ao crédito. Dessa forma, a adequação da amostra com a completude das informações é essencial para que a capacidade preditiva do sistema de inteligência artificial ao estabelecer o *score* de risco de crédito, seja obtida o mais próximo possível da realidade individual de cada pretendente de crédito, sob pena de elevar o risco de crédito à instituição financeira ao afastar possíveis clientes que teriam *score* alto (se as informações fossem completas) e conceder crédito aqueles que a probabilidade de inadimplência é elevada<sup>164</sup>.

Um novo problema que pode ser oriundo da amostra de treinamento do sistema de inteligência artificial é o concernente ao estabelecimento de grupos representativos de risco. Vale dizer, ao se estabelecer que determinadas informações colocam pessoas com características diferentes em um mesmo patamar de risco somente por possuírem uma ou mais características específicas em comum, pode atuar por afastar a eficiência necessária ao modelo preditivo. Não é desconhecido de que em condições de equilíbrio pessoas semelhantes devem ser tratadas da mesma forma. No entanto, “essas condições de equilíbrio podem ser vistas como generalizações das noções de que ambos os grupos devem ter iguais falsos negativos e falsos positivos”<sup>165</sup>, ou seja, ao estabelecer grupos em função de determinadas características semelhantes, estar-se-ia excluindo pessoas boas para a concessão de crédito e concedendo crédito a pessoas ruins tão somente por ela possuir uma característica específica que lhe colocou no grupo representativo. Este problema, além de afastar a eficiência desejada com o aumento do risco à instituição no processo de concessão do crédito ainda, cria distorções no estabelecimento do preço do crédito, uma vez que mal definido o risco, a instituição atuará por estabelecer incorretamente o preço a ser cobrado<sup>166</sup>. Esta situação pode ser tão

---

2013. Disponível em: <https://www.facet.br/gc/artigos/completo.php?artigo=55&formato=pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>164</sup> POLETO, Frederico Zanqueta. **Análise de dados categorizados com omissão**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

<sup>165</sup> No original “These balance conditions can be viewed as generalizations of the notions that both groups should have equal false negative and false positive rates”. Tradução nossa. KLEINBERG, Jon; MULLAINATHAN, Sendhil; RAGHAVAN, Manish. **Inherent Trade-Offs in the Fair Determination of Risk Scores**. Cornell University, 2016. p. 3. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1609.05807>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>166</sup> Conforme tratado no item 2.4 do trabalho, o preço do crédito também é definido com base no risco apresentado pelo pretendente ao crédito.

perniciosa à instituição financeira que além de distorcer o risco a que está exposta, pode gerar acusações de reprodução de preconceitos uma vez que o estabelecimento de grupos de risco não está diretamente relacionado a fatos concretos apresentados pelo pretendente ao crédito, mas a generalizações informadas ao sistema de inteligência artificial. Edith Ramirez, presidente da Federal Trade Commission – Protecting America’s Consumers, publicou artigo em 2013 no qual chama a atenção para tal situação, referindo que:

[...] há outro risco que é um subproduto da análise de big data, a saber, que o big data será usado para fazer determinações sobre indivíduos, não com base em fatos concretos, mas em inferências ou correlações que podem ser injustificadas<sup>167</sup>.

No contexto de acesso a grande volume de dados, essas práticas produzem efeitos de retroalimentação, em razão de que os dados de treinamento do sistema são baseados em exemplos históricos ou situações específicas selecionadas, que podem refletir desigualdades sociais e estruturais na sociedade, contribuindo para um processo de reforço das desigualdades, apesar de se supor validade e adequação do resultado exarado em razão de ter sido operado por um sistema aparentemente neutro<sup>168</sup>.

Situações como estas já foram observadas no passado, quando preços foram definidos de forma diversa para pessoas em função do bairro onde residiam<sup>169</sup>, sendo representativas de mecanismos de exclusão social<sup>170</sup> e, sob a perspectiva da presente pesquisa, também fica claro que não atendem ao desejo de maximização da utilidade esperada com a definição do *score* de crédito. Assim, o estabelecimento de grupos por associação de dados pode representar para a instituição financeira uma elevação do risco de forma indesejada, capaz até mesmo de gerar problemas

<sup>167</sup> No original “There is another risk that is a by-product of big data analytics, namely, that big data will be used to make determinations about individuals, not based on concrete facts, but on inferences or correlations that may be unwarranted.” Tradução nossa. RAMIREZ, Edith. *The Privacy Challenges of Big Data: A View From the Lifeguard’s Chair*. **Technology Policy Institute Aspen Forum**. Aspen, 2013. Disponível em: <https://www.ftc.gov/public-statements/2013/08/privacy-challenges-big-data-view-lifeguard%E2%80%99s-chair>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>168</sup> RICHARDSON, Rashida. Racial Segregation and the Data-Driven Society: How Our Failure to Reckon with Root Causes Perpetuates Separate and Unequal Realities. **Berkeley Technology Law Journal**, Vol. 36, No. 3, 2022. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3850317](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3850317). Acesso em: 25 jul. 2021.

<sup>169</sup> Lembra-se aqui o termo redlining que define esta situação e foi abordado na nota de rodapé 145.

<sup>170</sup> LARSON, Jeff; MATTU, Surya; ANGWIN, Julia. Unintended Consequences of Geographic Targeting. **Technology Science. Harvard Dataverse**, 2015. Disponível em: <http://techscience.org/a/2015090103/>. Acesso em: 05 maio 2021.

com reguladores, além dos prejuízos encobertos pela exclusão de parte da população que estaria apta à tomada de crédito com risco aceitável.

Mais uma situação que merece atenção quando da aplicação da amostra no sistema de inteligência artificial é a representatividade da amostra. Esta deve ser representativa da população a ser analisada, ou seja, os programadores devem previamente conhecer as características específicas dos habitantes daquela localidade para que, assim, alimentem o sistema com dados que representem aquela população. Assim, a amostra de aprendizagem deve ser capaz de, ainda que proporcionalmente, ser representativa de toda a população que será analisada pelo sistema, mesmo que sendo apenas uma amostra, ela deve incluir ao menos uma pequena parcela da totalidade de casos<sup>171</sup>. Uma alternativa a ser utilizada para que a amostra se aproxime ao máximo da população a ser analisada é a divisão em subpopulações, cada uma com suas particularidades, sendo que quanto maior for o aprofundamento da subdivisão, maior representatividade alcançará o sistema<sup>172</sup>. Não é incomum, no entanto, que uma amostra não seja representativa do público que será objeto de análise do sistema de inteligência artificial, muitas vezes incluindo uma representação desproporcional, com maior ou menor número de dados de um perfil de cidadão padrão, ocasião em que os resultados serão viesados, afastando mais uma vez a perfeita definição de risco de crédito.

Dessa forma, os dados que compõem a amostra de aprendizagem do sistema de inteligência artificial, são apresentados como padrão a ser seguido e replicado, sendo que “quando essas entradas são distorcidas por preconceito ou desatenção, o sistema resultante produzirá resultados que, na melhor das hipóteses, não são confiáveis e, na pior, são discriminatórios”<sup>173</sup>, elevando o risco a que a instituição financeira está exposta. Neste ponto, lembra-se a lição do filósofo italiano Luciano

---

<sup>171</sup> PAN, Sinno Jialin Pan; YANG, Qiang. A Survey on Transfer Learning. **IEEE Transactions on knowledge and data engineering**. Hong Kong University of Science and Technology. Hong Kong, 2009. Disponível em: [https://www.cse.ust.hk/~qyang/Docs/2009/tkde\\_transfer\\_learning.pdf](https://www.cse.ust.hk/~qyang/Docs/2009/tkde_transfer_learning.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>172</sup> DEY, Shubhamoy. Improving Credit Scoring Accuracy by Population Segmentation. **Indian Institute of Mangement**. Volume 2 Issue 1. Disponível em: <https://www.iimdr.ac.in/wp-content/uploads/Improving-Credit-Scoring-Accuracy-by-Population-Segmentation.pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>173</sup> No original “when those inputs are themselves skewed by bias or inattention, the resulting system will produce results that are at best unreliable and at worst discriminatory”. Tradução nossa. BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. **California Law Review**, 2016. p. 683-684. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899). Acesso em: 05 maio 2021.

Floridi, para quem “quanto melhor a qualidade das informações trocadas, maior a probabilidade de tais sociedades e seus membros prosperarem”<sup>174</sup>.

Sendo assim, a avaliação de risco constitui-se em um meio de diferenciar pessoas de acordo com suas características, atribuindo a cada uma um potencial (*score*) de risco estimado. No entanto, esta avaliação para atender ao fim destinado e ser capaz de mitigar o risco de crédito à instituição financeira deve representar a individualidade de cada pretendente, afastando-se de generalizações e associações de informações por grupos. Em verdade, “essencialmente, pede-se que as pontuações signifiquem o que afirmam significar”<sup>175</sup>.

#### **4.2 Modelo de programação construído sem a participação representativa da sociedade**

Em sequência à abordagem de problemas verificados na construção de modelos de inteligência artificial para a definição do risco de crédito, argumenta-se que sistemas concebidos e elaborados somente por profissionais da computação não são capazes de bem definir o risco apresentado pelo pretendente ao crédito. Senão vejamos.

Observa-se que questões pontuais, específicas da localidade em que o sistema será implementado devem ser consideradas para bem definir a pontuação de crédito correta e, assim, constatar o verdadeiro risco assumido para que seja possível a extração do máximo de eficiência de cada caso.

Em um estudo do governo Americano apresentado no ano de 2008, o relatório anual do Board of Governors of the Federal Reserve System, chamou a atenção para o fato de que imigrantes estavam tendo *score* de crédito abaixo do que seria considerado correto justamente por não possuírem perfis de *score* de crédito recente no local em que se encontravam. Seus *scores* eram comparados ao de pessoas mais jovens, o que denotaria um desempenho ruim, retirando da instituição

---

<sup>174</sup> No original “the better the quality of the information exchanged, the more likely such societies and their members may prosper”. Tradução nossa. FLORIDI, Luciano. Information Quality. **Philosophy & Technology**. University of Hertfordshire, 2013. p. 1. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/257802548\\_Information\\_Quality](https://www.researchgate.net/publication/257802548_Information_Quality). Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>175</sup> No original “essentially asks that the scores mean what they claim to mean”. Tradução nossa. KLEINBERG, Jon; MULLAINATHAN, Sendhil; RAGHAVAN, Manish. **Inherent Trade-Offs in the Fair Determination of Risk Scores**. Cornell University, 2016. p. 5. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1609.05807>. Acesso em: 05 maio 2021.

financeira a correta análise para agir estrategicamente e contratar com estes pretendentes ao crédito, uma vez que o risco em realidade era menor do que aquele apresentado no relatório de risco. Chega-se a recomendar no relatório “[...] que os credores tenham flexibilidade para usar formas não tradicionais de documentação de renda”<sup>176</sup>, ou seja, que devem as instituições financeiras ser capaz de absorver e lidar com situações alheias ao padrão de análise de crédito, capturando características específicas da população analisada. Tal situação só seria capaz de ser efetuada se concebida desde a origem do sistema de inteligência artificial, revelando-se, portanto, a importância da participação de outros profissionais como advogados, historiadores, sociólogos, entre outros, na modelagem do sistema.

Outro problema observado e que bem exemplifica a necessidade de os sistemas de inteligência artificial serem concebidos com a inserção de características culturais do local em que será implementado é aquele decorrente da cultura de pagamentos em dinheiro, onde o cidadão acaba por não construir um histórico de adimplemento com dados no volume necessário para a definição correta do *score* de crédito. Neste caso incluem-se não somente a população jovem em geral, mas especialmente aqueles pretendentes ao crédito que se situam em países onde a tecnologia não se encontra em estágio avançado ou que por questões culturais é adotada outra forma de pagamento. Um exemplo de como a cultura local pode influenciar de forma importante na construção do *score* de crédito é o próprio Estados Unidos que somente no ano de 2006, cerca de 54 milhões de cidadãos não possuíam dados suficientes para a completa definição do *score* de crédito<sup>177</sup>, justamente por optarem por meios alternativos de pagamento. Esta situação toma especial importância e deve ser concebida pelo sistema de inteligência artificial de análise de crédito para que dali se extraia a maior eficiência na medida em que em países menos desenvolvidos a situação é mais acentuada, pois a população muitas vezes não tem acesso a mecanismos modernos de pagamento, sendo que, quando muito, possuem conta corrente. O Brasil possui problema parecido, pois como

---

<sup>176</sup> No original “urged that lenders be given flexibility to use nontraditional, third-party forms of income documentation”. Tradução nossa. 94 th Annual Report 2007. **Board of Governors of the Federal Reserve System**. Washington, 2008. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>177</sup> TURNER, Michael A. Give Credit Where Credit Is Due: Increasing Access to Affordable Mainstream Credit Using Alternative Data. **Political and Economic Research Council and The Brookings Institution Urban Markets Initiative**, 2006. Disponível em: [https://www.perc.net/wp-content/uploads/2013/09/alt\\_data.pdf](https://www.perc.net/wp-content/uploads/2013/09/alt_data.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

demonstrou a pesquisa de 2019 do Instituto Locomotiva, cerca de 45 milhões de brasileiros não possuem conta bancária, número este que equivale a um terço da população acima de 16 anos, sendo que este grupo movimentava aproximadamente R\$817 bilhões por ano<sup>178</sup>. Esta situação não torna o pretendente ao crédito ruim, mas apenas gera pouca visibilidade para a instituição financeira, pois seus sistemas não estão preparados para corretamente definir o risco apresentado. Um estudo<sup>179</sup> apresentado pela empresa Nielsen no ano de 2016 demonstrou que na Índia aproximadamente 83% da população - ou seja, mais de um bilhão de pessoas - adota o sistema de pagamento mediante entrega. O mesmo estudo revela que este tipo de pagamento também é bastante comum em países como Colômbia (57%), Polônia (57%), Tailândia (56%), Emirados Árabes Unidos (68%), Arábia Saudita (59%), Nigéria (76%), Filipinas (73%), e Rússia (70%). Também no Brasil, em estudo divulgado em 2018 pelo Banco Central, pode-se verificar que aproximadamente 96% dos brasileiros utilizam dinheiro em espécie para pagar alguma despesa ou fazer compras. O mesmo estudo demonstra que 60% da população adota o dinheiro como forma de pagamento mais utilizada<sup>180</sup>. Estes dados normalmente não são considerados para a definição do *score* de crédito justamente pela dificuldade dos sistemas de captarem tais informações, o que demonstra a relevância da participação de profissionais de outras áreas do conhecimento para que a referida situação possa ser corretamente absorvida quando da concepção do sistema de inteligência artificial a fim de alcançar sua real definição do *score* de risco de crédito.

Lembra-se, neste ponto, que a principal virtude da correta pontuação de crédito é sua capacidade preditiva, vale dizer, é seu potencial de atuar como ferramenta de apoio à decisão ao demonstrar o risco adequado de um pretendente ao crédito. Como referido por Michael Staten no estudo intitulado Risk-Based Pricing in Consumer Lending da University of Arizona:

---

<sup>178</sup> MEIRELES, Renato. Um em cada três brasileiros não tem conta em banco, mostra pesquisa Locomotiva. **Instituto Locomotiva**, 2019. Disponível em: <https://www.ilocomotiva.com.br/single-post/2019/09/24/um-em-cada-tr%C3%AAs-brasileiros-n%C3%A3o-tem-conta-em-banco-mostra-pesquisa-locomotiva>. Acesso em 05 maio 2021.

<sup>179</sup> TNC. **Estudo Global**: Comércio Conectado. The Nielsen Company, 2016. Disponível em: <https://www.nielsen.com/br/pt/insights/report/2016/estudo-global-comercio-conectado-2/#>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>180</sup> BCB. O brasileiro e sua relação com o dinheiro. **Banco Central do Brasil**, 2018. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/content/cedulasemoedas/pesquisabrasileirodinheiro/Apresentacao\\_brasileiro\\_relacao\\_dinheiro\\_2018.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/cedulasemoedas/pesquisabrasileirodinheiro/Apresentacao_brasileiro_relacao_dinheiro_2018.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.



Mas o problema para os consumidores aqui não é que os credores usem pontuação de crédito para definir o preço com base no risco. O verdadeiro problema é que as informações que os credores obtêm dos relatórios de crédito não representam uma imagem tão completa quanto se gostaria da experiência do consumidor no manuseio das obrigações recorrentes de pagamento<sup>181</sup>.

Situações como a apresentada acima, de exclusão de uma grande massa de pessoas que estariam aptas a contratar com a instituição se o sistema captasse informações de outras formas de pagamento já foram observadas em cenários reais por empresas como a FICO<sup>182</sup>, que estudando justamente pessoas que possuíam relatórios de crédito incompletos ou considerados fracos em razão da ausência de dados de pagamentos históricos por meios eletrônicos e que, justamente por isso, possuíam um *score* de crédito baixo, incorporou novos dados de pagamentos alternativos aqueles constantes nos modelos e verificou que os perfis de risco destes consumidores obtiveram melhora substancial, com probabilidade estimada de inadimplência grave caindo em mais de 20%. Este estudo deixa claro que ao incorporar dados alternativos relativos ao histórico de pagamentos no modelo de inteligência artificial, oriundos das particularidades sociais, econômicas e culturais do local em que o sistema será aplicado, as instituições financeiras podem alcançar um grande grupo de potenciais clientes sobre os quais atualmente se têm pouca ou nenhuma informação qualificada para a formação do *score* de crédito. Com a correta implementação das informações a classificação do risco representado pelo *score* se torna mais confiável, permitindo à instituição elevar os níveis de aprovação para pretendentes de crédito com a manutenção dos níveis de risco aceitáveis, bem como permitindo uma melhor definição do preço a ser cobrado pelo crédito<sup>183</sup>.

---

<sup>181</sup> No original “But the problem for consumers here is not that lenders use credit scoring and risk-based pricing. The real problem is that the information lenders obtain from credit reports doesn’t represent as complete a picture as one would like of a consumer’s experience in handling recurring payment obligations.” Tradução nossa. STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. p. 22. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>182</sup> A empresa FICO é uma das maiores em definição de *score*, sendo que seu produto chamado “FICO® Score é usado por 90 das 100 maiores e mais importantes instituições de crédito dos EUA para suas necessidades de avaliação de riscos”. FICO. **Fair Isaac Corporation**. Disponível em: <https://www.fico.com/br/products/fico-score>. Acesso em: 05 maio 2021.

<sup>183</sup> SCHNEIDER, Rachel; SCHUTTE, Arjan. The Predictive Value of Alternative Credit Scores. **Center for Financial Services Innovation**, 2007. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Predictive-Value-of-Alternative-Credit-Scores-Schneider-Sch%C3%BCtte/788ebeb8beebe67c6d8087fb8f545682f4b5c2af>. Acesso em: 06 maio 2021.

A referida situação por um lado impõe à instituição financeira uma obrigação para se manter competitiva no mercado disputado de crédito ao consumidor e por outro é apresentada como uma responsabilidade a ser assumida, pela própria construção do sistema de inteligência artificial. Lembra-se neste ponto, a mensagem de Cédric Villani, matemático francês agraciado com a Medalha Fields, que apresenta a necessidade de inserção nos modelos de inteligência artificial de características peculiares de cada sociedade como um compromisso a ser seguido pelos idealizadores dos sistemas, para quem “[...] se queremos apresentar tecnologias de IA que cumpram nossos valores e padrões sociais, devemos agir agora mobilizando a comunidade científica, autoridades públicas, indústria, empreendedores e organizações da sociedade civil.”<sup>184</sup>. Também, corroborando este pensamento, no estudo *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation* que foi elaborado por sete organismos internacionais<sup>185</sup> de pesquisa sobre inteligência artificial, há a recomendação expressa de que haja uma aproximação entre os sistemas de inteligência artificial e a sociedade, para que estes sistemas consigam atuar com sua plenitude de capacidade preditiva, sendo fundamental que haja diálogo entre os diversos setores sociais representativos, estando a recomendação nº 4 exposta no seguinte sentido:

Recomendação nº 4: Procure ativamente expandir a gama de partes interessadas e especialistas de domínio envolvidos nas discussões desses desafios. Isso pode incluir o alcance de setores como a sociedade civil, especialistas em segurança nacional, IA ainda não engajada e pesquisadores de segurança cibernética, empresas que incorporam IA em seus produtos, especialistas em ética, o público em geral e outros, para garantir que partes interessadas relevantes são incluídas e especialistas relevantes consultados<sup>186</sup>.

---

<sup>184</sup> No original “si nous souhaitons faire émerger des technologies d’IA conformes à nos valeurs et normes sociales, il faut agir dès à présent en mobilisant la communauté scientifique, les pouvoirs publics, les industriels, les entrepreneurs et les organisations de la société civile.” Tradução nossa. VILLANI, Cédric. **Donner un sens à l’intelligence artificielle**: Pour une stratégie nationale européenne, 2018. p. 139. Disponível em: <https://www.aiforhumanity.fr/>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>185</sup> Os organismos que participaram da pesquisa foram: University of Cambridge; University of Oxford; Future of Humanity Institute; Centre for the Study of Existential Risk; Center for a New American Security; Electronic Frontier Foundation; e OpenAI.

<sup>186</sup> No original “Recommendation #4: Actively seek to expand the range of stakeholders and domain experts involved in discussions of these challenges. This could include reaching out to sectors like civil society, national security experts, as-yet unengaged AI and cybersecurity researchers, businesses incorporating AI into their products, ethicists, the general public, and others, to ensure that relevant stakeholders are included and relevant experts consulted”. BRUNDAGE, Miles. *et al.* **The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation**. Cornell University, 2018. p. 51. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1802.07228>. Acesso em: 08 maio 2021.

Assim, a instituição financeira deve incorporar a filosofia de inclusão de profissionais de outras áreas do saber na concepção dos sistemas de inteligência artificial para a definição do *score* de risco, primeiramente porque cada vez mais lhe é cobrado tal comportamento pela comunidade científica internacional e em segundo lugar porque pode desta situação extrair riqueza, com a absorção de mercados subavaliados, sem a necessidade de assunção de risco maior.

### **4.3 Projeção do modelo social para o virtual – desvios cognitivos nos programadores**

Os sistemas de inteligência artificial assumiram um papel significativo no processo de tomada de decisão sobre elegibilidade e precificação na concessão do crédito à pessoa física, sendo que, atualmente, não se concebe este processo sendo feito somente por humanos em razão de diversos motivos, dentre eles o fato de que as decisões operacionalizadas por algoritmos trazem consigo a percepção de isenção da análise e do resultado apresentado.

No entanto, os algoritmos que operam nos sistemas de inteligência artificial também são construídos por humanos, podendo carregar vieses e heurísticas dos programadores para dentro dos sistemas. Dessa forma, a relação entre o *input* e o *output* pode sofrer influência por valores inseridos nos códigos de programação, ainda que inconscientemente, pelos desenvolvedores do sistema. Como referido por Solon Barocas e Andrew D. Selbst, se aqueles que participarem da construção do sistema de inteligência artificial “[...] não forem cuidadosos, o processo poderá resultar em decisões desproporcionalmente adversas concentradas dentro de grupos desfavorecidos de formas que se parecem muito com discriminação”<sup>187</sup>. Sendo assim, a projeção de preconceitos e preferências eminentemente humanas em detrimento da eficiência na absorção do risco deve ser observada quando da apresentação dos resultados pelos sistemas de inteligência artificial de análise de crédito. Muitas vezes estas situações são incorporadas aos sistemas de forma involuntária, justamente por estarem inseridas como padrão social na concepção do

---

<sup>187</sup> No original “[...]are not careful, the process can result in disproportionately adverse outcomes concentrated within historically disadvantaged groups in ways that look a lot like discrimination”. Tradução nossa. BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, 2016. p. 673. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899). Acesso em: 10 de maio 2021.

programador, vale dizer, em determinadas situações os programadores acabam por replicar preconceitos, vieses e heurísticas cognitivas que atuam por aumentar o risco e reduzir a eficiência na definição do *score* de risco para a análise de crédito. Nesse sentido, Cathy O’neil em seu livro *Weapons of Math Destruction*, demonstra que os sistemas atuarão repetindo processos de escolha para os quais foram ensinados, sendo que, é comum que determinados pontos sejam deixados sem preenchimento justamente para que o sistema se torne inteligente para preenchê-los sozinho. A escolha do que é preenchido por humanos e o que será replicado pelo sistema é feita pelos programadores e é exatamente aí que se encontra o problema. Refere a autora que:

Para criar um modelo, então, fazemos escolhas sobre o que é importante o suficiente para incluir, simplificando o mundo em uma versão de brinquedo que pode ser facilmente compreendida e a partir da qual podemos inferir fatos e ações importantes. Esperamos que ele execute apenas um trabalho e aceitamos que às vezes funcionará como uma máquina sem noção, com enormes pontos cegos. Às vezes, esses pontos cegos não importam. Quando pedimos direções ao Google Maps, ele modela o mundo como uma série de estradas, túneis e pontes. Ele ignora os edifícios, porque eles não são relevantes para a tarefa. Quando o software aviônico guia um avião, ele modela o vento, a velocidade do avião e a pista de pouso abaixo, mas não as ruas, túneis, edifícios e pessoas. Os pontos cegos de um modelo refletem os julgamentos e as prioridades de seus criadores. Embora as opções no Google Maps e no software aviônico pareçam certas, outras são muito mais problemáticas<sup>188</sup>.

Assim, este processo de preenchimento e lacuna é uma escolha do programador, com o intuito de permitir à máquina que ela alcance a abstração necessária para que possa encontrar na situação analisada parâmetros adequados àqueles já informados. Dessa forma, se não observado determinados cuidados, os sistemas de inteligência artificial quando do processo de análise interna, podem

---

<sup>188</sup> No original “To create a model, then, we make choices about what’s important enough to include, simplifying the world into a toy version that can be easily understood and from which we can infer important facts and actions. We expect it to handle only one job and accept that it will occasionally act like a clueless machine, one with enormous blind spots. Sometimes these blind spots don’t matter. When we ask Google Maps for directions, it models the world as a series of roads, tunnels, and bridges. It ignores the buildings, because they aren’t relevant to the task. When avionics software guides an airplane, it models the wind, the speed of the plane, and the landing strip below, but not the streets, tunnels, buildings, and people. A model’s blind spots reflect the judgments and priorities of its creators. While the choices in Google Maps and avionics software appear cut and dried, others are far more problematic.” Tradução nossa. O’NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction**: how big data increases inequality and threatens democracy. New York: Crown Publishers, 2016. p. 27.

herdar características calcadas em vieses ou preconceitos dos programadores, o que contribui para decisões discriminatórias, que atuam por classificar clientes de forma equivocada para o crédito, gerando uma distorção do risco esperado na operação. Pode ocorrer também de os algoritmos apresentarem estes equívocos de análise, mesmo que não tenham sido programados diretamente para fazê-lo, ou seja, independentemente da vontade do programador. Isto pode ocorrer quando da análise interna, por exemplo, no modelo de sistema baseado em redes neurais, ocasião em que muitas vezes nem mesmo os programadores conseguem explicar os resultados. Nessa fase de aprendizagem da máquina, quando atua com redes neurais, é estabelecido um sistema de *feedback* que poderá resultar, inclusive, na alteração de parâmetros iniciais informados. Isto demonstra certo grau de autonomia do sistema na produção do resultado em relação aos dados inicialmente ofertados. Verifica-se, portanto, que o sistema de inteligência artificial, utilizando-se do modelo de redes neurais, desempenhou bem seu papel quando conseguiu encontrar dentre as informações iniciais apresentadas, alguma semelhança com o caso inédito proposto, “[...] isto é - para resolver corretamente não apenas os mesmos casos que lhe foram apresentados durante o treinamento, mas também outros casos nunca antes encontrados”<sup>189</sup>.

Em conferência realizada pelo instituto Data & Society no ano 2014, foi possível constatar que estas situações podem gerar dois tipos de problemas para a instituição financeira:

um indivíduo pode ser categorizado incorretamente em um grupo ao qual não pertence; este é um erro tipo I - um falso positivo. Ou um indivíduo pode ser excluído por engano de uma categoria à qual ele realmente pertence; este é um erro do tipo II - um falso negativo<sup>190</sup>.

Assim, quando da definição do *score* de risco, se a análise categorizar o pretendente ao crédito conforme determinados preconceitos presentes na

---

<sup>189</sup> No original “[...] that is — to correctly solve not only the very same cases that were presented to it during training, but also other cases it never encountered before”. Tradução nossa. ALMOG, Uri. Practical Problems, Math and AI. **Medium**, 2020. Disponível em <https://medium.com/@urialmog/practical-problems-math-and-ai-c934a95bde28>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>190</sup> No original “an individual can be incorrectly categorized into a group to which they do not actually belong; this is a type I error—a false positive. Or an individual can be mistakenly excluded from a category to which they actually do belong; this is a type II error—a false negative”. Tradução nossa. BAROCAS, Solon. *et al.* Data & Civil Rights: Technology Primer. **Data & Civil Rights Conference**, 2014. Disponível em: <https://datasociety.net/library/data-civil-rights-technology-primer/>. Acesso em: 08 maio 2021.

concepção social do programador e replicado pelo sistema, estará por aumentar o risco para a instituição financeira que poderá tomar decisões equivocadas, e terá sua carteira de crédito desencaixada do risco esperado<sup>191</sup>.

Alguns exemplos de preconceitos incorporados pelos humanos podem ser observados em estudos que apontam no sentido de que, ainda que façam parte da elite econômica com alta renda, os negros nos EUA recebem taxas de juros mais altas, além de menos informações para acesso ao crédito quando comparados a pretendentes brancos<sup>192</sup>. A mesma situação ocorre com hispânicos que chegam a ter 82% mais chances de rejeições para o crédito quando comparados a brancos com características semelhantes<sup>193</sup>. Não se esta aqui suscitando questões de justiça racial, até porque não é objeto do presente estudo, mas referida situação inegavelmente distorce o real risco apresentado pelo pretendente ao crédito, fazendo com que a instituição financeira, no caso, não consiga absorver o máximo de eficiência da operação, uma vez que o pretendente ao crédito poderá ser rejeitado, ainda que em verdade, se corretamente analisado, tenha risco de inadimplência baixo. Outra situação que pode ocorrer é que, se aprovado, em razão do elevado preço do crédito que lhe será ofertado, poderá buscar alternativas no mercado, retirando da instituição, em ambas as situações, a oportunidade da contratação e absorção dos resultados do contrato. Frisa-se, mais uma vez, que o mercado de crédito encontra-se cada vez mais globalizado, com competição acirrada, merecendo a análise de risco especial atenção justamente pelo potencial que assume de afetar o sistema como um todo, seja como fomento se for utilizada estrategicamente, ou na forma de prejuízo se for mal mensurado o risco como no caso americano recente das hipotecas de subprime.

Outra forma de enviesamento dos sistemas de inteligência artificial comumente encontrado é o relativo ao gênero. Algumas pesquisas demonstram que determinadas atividades estão sendo automaticamente atribuídas a mulheres e

---

<sup>191</sup> BCBS. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2004. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>192</sup> ROSS, Stephen L; YINGER, John. **The Color of Credit: Mortgage Discrimination, Research Methodology, and Fair-lending Enforcement**. Cambridge, Mass., and London. The MIT Press, 2002.

<sup>193</sup> PAGER, Devah; SHEPHERD, Hana. The Sociology of Discrimination: Racial Discrimination in Employment, Housing, Credit, and Consumer Markets. **Annual Review of Sociology**. Princeton University Library. New Jersey, 2008. Disponível em: 10.1146/annurev.soc.33.040406.131740. Acesso em: 08 maio 2021.

homens, sem que haja correspondência na realidade<sup>194</sup>. Características como dona de casa estão sendo atribuídas a mulheres, e programadores a homens automaticamente, caso o sistema não possua informação diversa, demonstrando haver um enquadramento preconceituoso e desconexo com a realidade, oriundo de automatizações quando da estruturação dos sistemas. Uma possível explicação para tal problema é a baixa participação das mulheres na construção dos sistemas de inteligência artificial. Um estudo de 2019 sobre discriminação de gênero e raça observados em sistemas de inteligência artificial revela que cerca de 15% dos desenvolvedores de inteligência artificial do Facebook são mulheres sendo que no Google são apenas 10%<sup>195</sup>.

Assim, o preconceito como visto no item 3.1, é uma característica eminentemente humana, sendo o humano ao mesmo tempo o causador e a solução para o problema. Os sistemas de inteligência artificial de análise de crédito são algoritmos criados com um conjunto de dados e respostas que os treinam com características e erros humanos, sendo mais natural do que parece que existam vieses e preconceitos. A tarefa de observá-los é constante e “infelizmente, como o preconceito costuma ser tão sutil, é necessário um treinamento dedicado para eliminá-lo”<sup>196</sup>. Algumas empresas importantes do setor de tecnologia como a IBM<sup>197</sup> e a Microsoft já estão tomando medidas internas para adequar seus sistemas e também para identificar em outros sistemas de inteligência artificial estes desvios oriundos de vieses e preconceitos que afastam a assertividade esperada do sistema. A Microsoft chega a afirmar que “está criando um oráculo para capturar algoritmos de IA tendenciosos. À medida que mais pessoas usam inteligência artificial, elas precisarão de ferramentas que detectem injustiças nos algoritmos”<sup>198</sup>.

<sup>194</sup> BOLUKBASI, Tolga. *et al.* **Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker?** Debiasing Word Embeddings. Cornell University. New York, 2016. Disponível em: [arXiv:1607.06520v1](https://arxiv.org/abs/1607.06520v1). Acesso em: 10 de ago. de 2020.

<sup>195</sup> WEST, Sarah Myers; WHITTAKER, Meredith; CRAWFORD, Kate. DISCRIMINATING SYSTEMS Gender, Race, and Power in AI. **AI Now Institute**, 2019. Disponível em: <https://ainowinstitute.org/discriminatingsystems.html>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>196</sup> No original “Unfortunately, because bias is often so subtle, dedicated training is needed to weed it out.” Tradução nossa. MURRAY, John. Racist Data? Human Bias is Infecting AI Development. **Toward Data Science**, 2019. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/racist-data-human-bias-is-infecting-ai-development-8110c1ec50c>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>197</sup> IBM. **AI bias will explode.** But only the unbiased AI will survive. Disponível em: <https://www.research.ibm.com/5-in-5/ai-and-bias/>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>198</sup> No original “Microsoft is creating an oracle for catching biased AI algorithms. As more people use artificial intelligence, they will need tools that detect unfairness in the underlying algorithms”. Tradução nossa. KNIGHT, Will. Microsoft is creating an oracle for catching biased AI algorithms. **MIT Technology Review**, 2018. Disponível em:

Dessa forma, considerando a importância que a correta definição do risco assume para a instituição financeira, fica clara a importância da adoção de medidas para mitigar a existência de vieses e preconceitos na construção de sistemas de análise de crédito, uma vez que o modelo posto está retirando das instituições financeiras a capacidade de absorção do potencial máximo dos pretendentes ao crédito, pois recebe definições de risco equivocadas absorvendo, quiçá, risco para além do pretendido.

Adiante, no próximo tópico, analisaremos algumas medidas de correção destes e de outros desvios da análise de risco.

#### 4.4 Algumas ferramentas de prevenção, detecção e correção de desvios

Conforme observado anteriormente, algoritmos de inteligência artificial podem encontrar maiores dificuldades na captação e análise dos dados de pessoas negras, mulheres e outras minorias justamente pelo modelo social que é transplantado para dentro dos sistemas, o que reduz a assertividade da resposta na definição do risco de crédito e pode criar problemas com os reguladores. Também, foi salientado que a simples investigação da programação do algoritmo talvez não seja o suficiente para determinar o caminho por ele percorrido, no intuito de explicar o resultado exarado, vale dizer, nem sempre é possível extrair relação lógica entre o *input* de dados e o *output* apresentado pela máquina. Assim, provavelmente o melhor caminho para saber como o algoritmo de um sistema de inteligência artificial atuará será executando-o e, a partir do resultado apresentado em combinação com os dados que o alimentam, verificar se esta de acordo com o fim pretendido de correta definição do risco de crédito, bem como se o resultado da análise não viola a legislação aplicável<sup>199</sup>. Dessa forma, a análise dos dados que foram utilizados para orientar o sistema, aliado ao resultado que ele apresenta pode ser uma excelente pista para conseguir encontrar vieses e equivocados no *score* e na definição do risco. Esta ferramenta pode ser utilizada tanto de forma preventiva à efetiva implementação do sistema quanto durante seu funcionamento, onde é possível observá-lo atuando em situação real.

---

<https://www.technologyreview.com/2018/05/25/66849/microsoft-is-creating-an-oracle-for-catching-biased-ai-algorithms/>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>199</sup> SIPSER, Michael. Introduction to the Theory of Computation. Second Edition. **Massachusetts Institute of Technology**, 2006.



Da mesma forma, a adoção de algumas medidas como a exclusão das informações que aparentemente estão gerando o viesamento pode parecer uma atitude simples a ser tomada, mas que, em verdade, pode ser mais prejudicial do que sua permanência no sistema, uma vez que retirar apenas uma única variável (como a cor, por exemplo), provoca mudanças em todo o sistema tendo em vista que ele trabalha com correlações de informações, dificultando a análise precisa e criando situações de difícil explicação<sup>200</sup>. Assim, a solução não é simples e demanda empenho e investimento para seu alcance.

Algumas ferramentas, no entanto, estão disponíveis para a redução destes problemas na inteligência artificial.

Uma estratégia que pode ser implementada para a melhoria dos sistemas é a chamada degradação adversária, na qual são utilizados dois sistemas de inteligência artificial, em uma espécie de competição, um contra o outro, onde um deles busca prever a qualidade do pretendente ao crédito e o outro tenta adivinhar se ele faz parte de algum grupo específico que pode estar sendo marginalizado em função dos dados utilizados no sistema. O resultado dessa situação é que ambos os sistemas melhoram com o tempo em sua análise, até que não seja mais possível identificar a qual grupo o pretendente ao crédito pertence resultando em uma melhora do sistema como um todo, com respostas mais precisas na definição do risco apresentado<sup>201</sup>. O lado negativo desta proposta é o investimento não em um, mas em dois sistemas de alta performance. Além disso, os sistemas teriam de ser testados em cenários reais, o que pode apresentar elevação de risco no curto prazo ante a incerteza com relação ao comportamento dos sistemas até que sejam corretamente calibrados aos interesses da instituição.

Igualmente, outra alternativa é a adoção de estudos de auditoria externa, onde o sistema pode ser testado por empresas especializadas que buscarão justamente encontrar pontos de falha na análise da determinação do risco. Os testes podem apresentar pessoas fictícias com características semelhantes, diferenciando-se apenas por atributos específicos como sexo, cor, endereço, nacionalidade e

---

<sup>200</sup> MERRILL, John. *et. al.* **Generalized Integrated Gradients**: A practical method for explaining diverse ensembles. Cornell University, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1909.01869>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>201</sup> SALEH, Kareem. There's A Fix to The Problem of Biased Algorithms in Lending. **Medium**, 2019. Disponível em: [https://medium.com/@kareemsaleh\\_40195/theres-a-fix-to-the-problem-of-biased-algorithms-in-lending-a17f8094aa0b](https://medium.com/@kareemsaleh_40195/theres-a-fix-to-the-problem-of-biased-algorithms-in-lending-a17f8094aa0b). Acesso em: 08 maio 2021.

assim será possível identificar os resultados que merecem ser melhor calibrados com novos dados<sup>202</sup>. Segundo os pesquisadores Christian Sandvig, Kevin Hamilton, Karrie Karahalios, e Cedric Langbort, esses mecanismos de auditoria poderiam estar disponíveis para testes *on line*, numa espécie de *consumer reports*, para que haja um monitoramento do sistema acessível a qualquer pessoa, em tempo real, ocasião em que seria viabilizado para melhor equacionar a relação entre os dados e os algoritmos. Referem os pesquisadores que:

Estas auditorias verificarão se os algoritmos resultam em discriminação prejudicial por classe, raça, gênero, geografia ou outros atributos importantes. Embora a complexidade desses algoritmos, [...], estudos de auditoria podem decifrar o código por meio de tentativa e erro<sup>203</sup>.

Caso a instituição financeira opte por não abrir o acesso de seus sistemas a auditorias externas, pode ela mesma adotar mecanismos de auditoria interna com relação à qualidade dos dados utilizados para o aprendizado do sistema. Importante lembrar que em razão do nível de complexidade inerente a estes sistemas, que por vezes adotam redes neurais como base de funcionamento, mesmo um especialista na área pode não conseguir prever quais resultados o algoritmo produzirá. Sendo assim, os dados de aprendizagem e funcionamento do sistema devem estar condizentes com o contexto de sua aplicação, pois com a implementação de um sistema de inteligência artificial onde se propõe utilizá-lo para fins preditivos de definição do risco, “[...] as empresas devem primeiro executar uma auditoria de informações avaliando o status de sua cadeia de suprimento de informações para identificar e priorizar problemas específicos de gerenciamento de dados”<sup>204</sup>. Vale

<sup>202</sup> PAGER, Devah. The Use of Field Experiments for Studies of Employment Discrimination: Contributions, Critiques, and Directions for the Future. **The Annals of the American Academy of Political and Social Science** 609, 2007. Disponível em: <https://scholar.harvard.edu/pager/publications/use-field-experiments-studies-employment-discrimination-contributions-critiques>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>203</sup> No original “These audits will ascertain whether algorithms result in harmful discrimination by class, race, gender, geography, or other important attributes. Although the complexity of these algorithmic, [...], audit studies can crack the code through trial and error.” Tradução nossa. SANDVIG, Christian. *et al.* An Algorithm Audit. Data and Discrimination: Collected Essays. **Open Technology Institute**. New America, 2014. p. 9. Disponível em: <https://www.newamerica.org/oti/policy-papers/data-and-discrimination/>. Acesso em: 08 maio 2021.

<sup>204</sup> No original “[...] enterprises should first perform an information audit assessing the status of their information supply chain to identify and prioritize particular data management issues.” LANEY, Doug. **3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety**. No. 949, 2001. p. 2. Disponível em: <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>. Acesso em: 08 maio 2021.

dizer, a higienização algorítmica deve ser constante durante o processo de desenvolvimento e mesmo após, durante a aplicação do sistema.

A crise econômica global ocasionada em função da Covid-19 que gerou uma deterioração mundial da renda é representativa da necessidade de atualização constante dos dados, uma vez que a manutenção no sistema de dados muito antigos, deslocados da realidade atual em que o indivíduo se encontra inserido e sem relevância financeira para a instituição, tende a produzir resultados equivocados e afastá-la da correta definição do risco. Não é demais lembrar que “a deterioração do rating de crédito do tomador não resulta em uma perda imediata. Contudo, ela sugere um incremento na probabilidade de que a inadimplência venha a ocorrer”<sup>205</sup>.

No que concerne à própria construção do sistema de inteligência artificial, as instituições financeiras devem considerar incorporar em seus quadros profissionais de outras especialidades, além daqueles ligados à programação. Conforme anteriormente exposto, a existência de vieses, heurísticas e preconceitos inerentes aos humanos têm o potencial de afastar a eficiência desejada na análise e definição precisa do risco apresentado pelo pretendente ao crédito. Além disso, observa-se que, quando da construção de modelos de redes de inteligência artificial, os programadores não partem do zero, mas se utilizam de estruturas prontas uma vez que, conforme referido pelo engenheiro de aprendizagem de máquina israelense Uri Almog, “os frameworks de aprendizado profundo têm métodos integrados para retropropagação, então, felizmente, não precisamos implementá-los cada vez que queremos construir e treinar uma rede”<sup>206</sup>. Isto demonstra que os problemas originais são replicados para outros sistemas, sem que haja a ruptura deste círculo vicioso. Sendo assim, a adoção de uma equipe de trabalho para a construção ou atualização do sistema que seja diversificada pelas mais diversas áreas do conhecimento, tem o condão de permitir se alcançar o nível de sensibilidade cultural que identifique e afaste preconceitos ao mesmo tempo em que poderá incluir especificidades da população em que o sistema atuará. A adoção da diversidade no

---

<sup>205</sup> COELHO, Felipe Fernandes; AMORIM, Daniel Penido de Lima; CAMARGOS, Marcos Antônio de. Analisando métodos de machine learning e avaliação do risco de crédito. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 21, n.1, Fundação Pedro Leopoldo, 2021. p. 93. Disponível em: <http://revistagt.fpl.emnuvens.com.br/get/article/view/2089/1198>. Acesso em: 24 jun. 2021.

<sup>206</sup> No original “Deep learning frameworks have built-in methods for backpropagation, so luckily we don't need to implement it ourselves each time we want to build and train a network”. Tradução nossa. ALMOG, Uri. Training Neural Networks Explained Simply. **Medium**, 2020. Disponível em: <https://urialmog.medium.com/training-neural-networks-explained-simply-902388561613>. Acesso em: 26 jun. 2021.

*design* do sistema aproximará a instituição da correta definição do risco assumido na operação, uma vez que será possível absorver características específicas do público analisado. Como referido por Nicol Turner Lee, Paul Resnick, e Genie Barton “empregar diversidade no desenho de algoritmos antecipadamente desencadeará e potencialmente evitará efeitos discriminatórios [...]”<sup>207</sup>.

Assim, com a adoção de medidas autorregulatórias de adequação dos dados de treinamento aliadas ao acompanhamento constante dos resultados apresentados pelo sistema de inteligência artificial, e a adoção de equipes de trabalho multidisciplinares na construção do sistema, será possível reduzir os problemas de equívocos de avaliação do risco. Tais atitudes permitirão a adequação do risco assumido e da correta estipulação do preço na operação, proporcionando-lhe competitividade e tornando a transação mais adequada ao objeto social da instituição financeira.

---

<sup>207</sup> No original “Employing diversity in the design of algorithms upfront will trigger and potentially avoid harmful discriminatory effects[...]”. LEE, Nicol Turner; RESNICK, Paul; BARTON, Genie. **Algorithmic bias detection and mitigation**: Best practices and policies to reduce consumer harms. Brookings, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Acesso em: 08 maio 2021.

## 5 DA CONFORMIDADE À LGPD COMO FORMA DE REDUZIR O RISCO E GERAR EFICIÊNCIA

A regulação das instituições financeiras, historicamente esteve direcionada para a mitigação do risco, como referido nos acordos da Basileia. No entanto, outras legislações também podem influenciar no risco assumido, ainda que não direcionadas especificamente para as instituições financeiras, mas que atuam por exercer importante impacto na organização interna e no risco incorporado em sua atividade. Uma destas legislações é a de proteção de dados dos cidadãos que vem ganhando importância em diversas localidades. Lembra-se que, com a evolução tecnológica, os dados ganharam especial relevância como ativo que, se corretamente utilizado, pode gerar *insights* significativos para a tomada de decisão.

No Brasil, a Lei 13.709/2018, chamada de Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), estabelece uma série de procedimentos a serem adotados pelas empresas que guardam e tratam dados dos cidadãos. A lei brasileira vem na esteira de inúmeros outros países que buscaram estabelecer regulamentos de proteção de dados dos cidadãos, especialmente após o aumento da influência que os meios tecnológicos vêm exercendo nas atividades diárias de interações humanas e em razão de o Big Data ter assumido papel estratégico para as empresas. Alguns exemplos de países que já adotam internamente legislações parecidas são a Argentina<sup>208</sup>, a Austrália<sup>209</sup>, o Canadá<sup>210</sup>, a China<sup>211</sup>, a Colômbia<sup>212</sup>, os Estados Unidos<sup>213</sup>, as Filipinas<sup>214</sup>, a Índia<sup>215</sup>, a Indonésia<sup>216</sup>, a Islândia<sup>217</sup>, o Japão<sup>218</sup>, a Malásia<sup>219</sup> e o México<sup>220</sup>.

<sup>208</sup> ARGENTINA. **Ley 25.326. PROTECCION DE LOS DATOS PERSONALES. 2000.** Disponível em: [https://www.oas.org/juridico/PDFs/arg\\_ley25326.pdf](https://www.oas.org/juridico/PDFs/arg_ley25326.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.

<sup>209</sup> AUSTRÁLIA. Act No. 119. **The Privacy Act. 1988.** Disponível em: <https://www.legislation.gov.au/Series/C2004A03712>. Acesso em: 11 maio 2021.

<sup>210</sup> CANADÁ. **Personal Information Protection and Electronic Documents Act. 2000.** Disponível em: <https://laws-lois.justice.gc.ca/pdf/P-8.6.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

<sup>211</sup> CHINA. **GB/T 35273-2017.** Information security technology -- Personal information security specification, 2017. Disponível em: <http://std.sacinfo.org.cn/gnoc/queryInfo?id=5765F72B812F670F1571443FF09C12D2>. Acesso em: 11 maio 2021.

<sup>212</sup> COLÔMBIA. **LEY ESTATUTARIA 1581.** Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. 2012. Disponível em: [https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013\\_html/Normas/Ley\\_1581\\_2012.pdf](https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.

<sup>213</sup> Nos Estados Unidos, em função da autonomia legislativa dos estados, não há uma única lei que regulamente a privacidade de dados dos cidadãos, mas diversas legislações específicas para diferentes proteções, setores econômicos e ainda variam em cada estado. Um dos estados que mais se destaca é a Califórnia, com a Lei da Califórnia de Privacidade do Consumidor (CCPA).

Possui para nós maior relevância, no entanto, o Regulamento Europeu de Proteção de Dados (ou GDPR na sigla em inglês), pois este estabelece novos princípios, padrões e regras para o tratamento de dados pessoais dos cidadãos europeus, ainda que a empresa que efetuará a coleta e o tratamento não esteja sediada na Europa, o que acarreta a necessidade de adequação interna das empresas aos padrões europeus para que possam atender a este mercado. Além disso, a regulamentação europeia serviu como forte balizador da legislação brasileira. Assim, considerando a aplicação extraterritorial do regulamento europeu<sup>221</sup>, tal situação gera nas empresas brasileiras - e de outras com atuação global - a necessidade de adequação a fim de que possam cumprir com a captação, o armazenamento e o tratamento de dados de cidadãos europeus, bem como possam efetuar o trânsito de dados por suas bases sem o risco de violações à legislação. Nesse sentido, a produção de regulamentação sobre a disponibilidade e o uso dos dados pessoais “[...] traz uma significativa motivação para a alteração de *mindset* durante a realização de negócios na atual economia movida a dados, além

- 
- Para aprofundamento ver: EUA. **California Consumer Privacy Act (CCPA)**. 2018. Disponível em: <https://oag.ca.gov/privacy/ccpa>. Acesso em: 11 maio 2021.
- <sup>214</sup> FILIPINAS. **Republic Act No. 10173**. Data Privacy Act of 2012. 2012. Disponível em: <https://www.privacy.gov.ph/wp-content/uploads/DPA-of-2012.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>215</sup> INDIA. THE PERSONAL DATA PROTECTION BILL. **Bill No. 373. 2019**. Disponível em: [http://164.100.47.4/BillsTexts/LSBillTexts/Asintroduced/373\\_2019\\_LS\\_Eng.pdf](http://164.100.47.4/BillsTexts/LSBillTexts/Asintroduced/373_2019_LS_Eng.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>216</sup> A Indonésia não possui uma legislação única que regule a proteção de dados, sendo esta matéria regulada por diversas regulamentações específicas. Para aprofundamento ver: INDONÉSIA. **DATA PROTECTION LAWS OF THE WORLD**. 2019. Disponível em: [https://www.dlapiperdataprotection.com/system/modules/za.co.heliosdesign.dla.lotw.data\\_protection/functions/handbook.pdf?country-1=AO&country-2=ID](https://www.dlapiperdataprotection.com/system/modules/za.co.heliosdesign.dla.lotw.data_protection/functions/handbook.pdf?country-1=AO&country-2=ID). Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>217</sup> ISLÂNDIA. **Act on Data Protection and the Processing of Personal Data No 90**. 2018. Disponível em: [https://www.personuvernd.is/media/uncategorized/Act\\_No\\_90\\_2018\\_on\\_Data\\_Protection\\_and\\_the\\_Processing\\_of\\_Personal\\_Data.pdf](https://www.personuvernd.is/media/uncategorized/Act_No_90_2018_on_Data_Protection_and_the_Processing_of_Personal_Data.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>218</sup> JAPÃO. **Amended Act on the Protection of Personal Information**. 2017. Disponível em: [https://www.ppc.go.jp/files/pdf/Act\\_on\\_the\\_Protection\\_of\\_Personal\\_Information.pdf](https://www.ppc.go.jp/files/pdf/Act_on_the_Protection_of_Personal_Information.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>219</sup> MALÁSIA. **Personal Data Protection Act 709**. 2010. Disponível em: <http://www.agc.gov.my/agcportal/uploads/files/Publications/LOM/EN/Act%20709%2014%206%202016.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>220</sup> MÉXICO. **LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES**. 2010. Disponível em: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.
- <sup>221</sup> FONSECA, Maria da Graça Almeida de Eça do Canto Moniz Adão da. **A extraterritorialidade do regime geral de proteção de dados pessoais da união europeia: manifestações e limites**. Dissertação com vista à obtenção do grau de Doutora em Direito na especialidade de Direito Público. Universidade Nova de Lisboa, 2019. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/89180>. Acesso em: 12 maio 2021.

de ter gerado um grau maior de conscientização por parte dos titulares de dados pessoais”<sup>222</sup>.

Apenas para se ter uma noção da relevância que a GDPR adquiriu para as empresas, somente no primeiro ano de vigência, foram efetuadas 144.376 reclamações por possíveis violações operadas pelas empresas às autoridades europeias de proteção de dados<sup>223</sup> e que resultaram em cerca de 56 milhões de Euros em multas por inadequações de procedimento<sup>224</sup>. Assim, eventuais inadequações na captação ou tratamento dos dados pessoais de clientes pode representar uma elevação de risco à instituição financeira, merecendo especial atenção dos sistemas internos para evitar violações e a imposição de multas por confronto com a legislação.

Lembra-se que os sistemas de inteligência artificial que se utilizam do Big Data exercem papel importante no suporte à decisão, o que atua por contribuir para a constituição da realidade em que o sistema se encontra inserido, adquirindo os governos consciência sobre a necessidade do estabelecimento de regulação da tecnologia acerca de possíveis ameaças ou danos individuais e sociais, pois “estabelecer o sistema regulatório adequado não limita simplesmente as possibilidades de discriminação dos algoritmos; tem o potencial de transformar algoritmos em um poderoso contrapeso para a discriminação humana”<sup>225</sup>. Nesse sentido, a adoção de regulamentações não discriminatórias já se mostra insuficiente, sendo necessário a adoção de “normas destinadas à promoção das condições sociais de certos grupos, sem o que a dignidade não se concretizaria”<sup>226</sup>. Esta situação vem sendo estudada por organismos internacionais como a OCDE que

---

<sup>222</sup> CESAR, Ana Carolina Moreira. ASPIS, Fábio Lara. CHAVES, Luis Fernando Prado. 1 ano da GDPR: o que podemos aprender com os erros e acertos da Europa. **Conjur**, 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-mai-31/opiniao-podemos-aprender-europa-ano-gdpr>. Acesso em: 12 maio 2021.

<sup>223</sup> EUROPA. GDPR in numbers. **European Commission**, 2019. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/infographic-gdpr\\_in\\_numbers\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/infographic-gdpr_in_numbers_1.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

<sup>224</sup> FENNESSY, Caitlin. GDPR at One Year: What We Heard from Leading European Regulators. **International Association of Privacy Professionals**. 2019. Disponível em: [https://iapp.org/media/pdf/resource\\_center/GDPR\\_at\\_One\\_IAPPWhitePaper.pdf](https://iapp.org/media/pdf/resource_center/GDPR_at_One_IAPPWhitePaper.pdf). Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>225</sup> No original “Getting the proper regulatory system in place does not simply limit the possibility of discrimination from algorithms; it has the potential to turn algorithms into a powerful counterweight to human discrimination”. Tradução nossa. SUNSTEIN, Cass R. *et al.* Discrimination in the age of algorithms. **Harvard Law School**. Journal of Legal Analysis, Volume 10, 2018. p. 115. Disponível em: <https://academic.oup.com/jla/article/doi/10.1093/jla/laz001/5476086>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>226</sup> SILVA, Jorge Cesa Ferreira da. **Antidiscriminação e contrato**: a integração entre proteção e autonomia. São Paulo. Thomson Reuters Brasil, 2020. p. 140.

publicou estudo sobre a inteligência artificial e sua influência na sociedade, afirmando que:

Um sistema de pontuação de crédito ilustra um sistema baseado em máquina que influencia seu ambiente (se as pessoas recebem um empréstimo). Faz recomendações (uma pontuação de crédito) para um determinado conjunto de objetivos (dignidade de crédito). Isso é feito usando duas regras, sendo estas as entradas baseadas em máquina (histórico de dados sobre perfis de pessoas e se eles pagaram empréstimos) e os insumos baseados em humanos (um conjunto de regras). Com esses dois conjuntos de entradas, o sistema percebe ambientes reais (sejam eles que as pessoas estão pagando empréstimos continuamente). Abstrai essas percepções em modelos automaticamente. Um algoritmo de pontuação de crédito poderia, por exemplo, usar um modelo estatístico. Finalmente, usa inferência de modelo (o algoritmo de pontuação de crédito) para formular uma recomendação (um pontuação) de opções para obter resultados (fornecer ou negar um empréstimo).

[...]

No futuro, precisamos avançar juntos em questões técnicas, éticas e legais relacionadas à IA, a fim de promover o alinhamento de normas e códigos de conduta, garantindo ao mesmo tempo operacionalidade de leis e regulamentos<sup>227</sup>.

Neste ponto específico, a regulação das instituições financeiras tem voltado suas atenções a três temas principais: “a instituição financeira e sua organização; as pessoas que fazem parte dela; e o impacto dos dois primeiros elementos no ambiente externo à instituição”<sup>228</sup>, sendo assim, mesmo legislações que visam a proteção ao consumidor exercem forte impacto na saúde do sistema financeiro devido à sua influência no meio social, havendo uma relação de mútua intervenção. Esta relação sinalagmática foi observada pelo Central Bank of Ireland em estudo de

<sup>227</sup> No original “A credit-scoring system illustrates a machine-based system that influences its environment (whether people are granted a loan). It makes recommendations (a credit score) for a given set of objectives (credit-worthiness). It does so by using both machine-based inputs (historical data on people’s profiles and on whether they repaid loans) and human-based inputs (a set of rules). With these two sets of inputs, the system perceives real environments (whether people are repaying loans on an ongoing basis). It abstracts such perceptions into models automatically. A credit-scoring algorithm could, for example, use a statistical model. Finally, it uses model inference (the credit-scoring algorithm) to formulate a recommendation (a credit score) of options for outcomes (providing or denying a loan). [...] Looking ahead, we must progress together on AI-related technical, ethical and legal issues, in order to foster the alignment of standards and codes of conduct while ensuring the interoperability of laws and regulations”. Tradução nossa. OCDE. Artificial Intelligence in Society. **OECD Publishing**, Paris, 2019. p. 24. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eedfee77-en). Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>228</sup> No original “the firm and its organisation; the individuals in the firm; the impact of either the first two elements outside the firm.” Tradução nossa. NRF. Beyond law: understanding the scope of conduct regulation. **Norton Rose Fulbright**. Reino Unido, 2014. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/imported/beyond-law-understanding-the-scope-of-conduct-regulation.pdf>. Acesso em 13 maio 2021.



2015 que informa que para que haja uma efetiva mitigação dos riscos de estabilidade do sistema financeiro, se faz necessário o estabelecimento de regulação que vise uma efetiva proteção do consumidor. Tal situação aproximaria o sistema financeiro de uma maior estabilidade para todos<sup>229</sup>.

No Brasil, o art. 6º, inciso X da LGPD obriga as empresas que operam o tratamento dos dados dos consumidores a uma efetiva prestação de contas com a “demonstração, pelo agente, da adoção de medidas eficazes e capazes de comprovar a observância e o cumprimento das normas de proteção de dados pessoais e, inclusive, da eficácia dessas medidas”<sup>230</sup>, restando clara a responsabilização caso a instituição tenha dificuldades de justificar sua conduta quando interpelada. No mesmo sentido, outros países também buscaram estabelecer regulamentações de conduta de suas instituições financeiras, reconhecendo a importância de suas atuações como uma via de mão dupla para a manutenção do risco baixo em todo o sistema, servindo-nos como um dos exemplos o Canadá que instituiu uma agência de consumidores financeiros para fazer com que se cumpram “as medidas de proteção ao consumidor, promova a educação financeira e aumente a conscientização dos consumidores sobre seus direitos e responsabilidades”<sup>231</sup>. Outro exemplo é os EUA que através da agência chamada Consumer Financial Protection Bureau objetiva “fazer com que os mercados financeiros de consumo funcionem para os consumidores, com fornecedores responsáveis e para a economia como um todo”<sup>232</sup>. Reforçando referido entendimento, o Banco Mundial publicou estudo em que analisou nove países<sup>233</sup> com economias emergentes, ocasião em que verificou a necessidade de efetiva adequação dos procedimentos internos das instituições financeiras para que os mecanismos de proteção ao consumidor sejam capazes de promover a eficiência do sistema, a transparência no relacionamento e principalmente o desenvolvimento do

---

<sup>229</sup> IRLANDA. Central Bank of Ireland. **Consumer Protection Outlook Report**. Dublin, 2015. Disponível em: <https://www.centralbank.ie/docs/default-source/Regulation/consumer-protection/consumer-protection-outlook-report/gns-4-2-6-press-rel-061215cbpublcp-outlook-rep.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>230</sup> BRASIL. **Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados. Art. 6º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm). Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>231</sup> CANADÁ. **Financial Consumer Agency of Canada**. 2020. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/financial-consumer-agency.html>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>232</sup> EUA. **Consumer Financial Protection Bureau**. 2020. Disponível em: <https://www.consumerfinance.gov/about-us/the-bureau/>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>233</sup> Os países analisados no estudo são: Azerbaijão, Bulgária, Croácia, República Tcheca, Letônia, Lituânia, Romênia, Eslováquia e a Rússia.

mercado financeiro encontrando, assim, os desejados equilíbrio e solidez financeiros e econômicos. Refere o estudo que:

A recente turbulência nos mercados financeiros em todo o mundo enfatizou a necessidade de proteção adequada ao consumidor e educação financeira para estabilidade de longo prazo do setor financeiro. [...] Um regime financeiro de proteção ao consumidor deve cumprir três objetivos. Primeiro, os consumidores devem receber informações precisas, simples e comparáveis de um serviço ou produto financeiro, antes e depois de comprá-lo. Segundo, os consumidores devem ter acesso a convenientes, baratos e eficientes mecanismos para resolução de disputas com instituições financeiras. Terceiro, os consumidores devem ser capazes de receber educação financeira quando e como quiserem isto<sup>234</sup>.

Assim, a adequação é uma medida que se impõe para que a atividade exercida pela instituição financeira possa ter continuidade. No entanto, mais do que apenas se adequar, as instituições financeiras têm a oportunidade de se utilizar do momento de adequação para a extração de valor. Como referido por Patricia Peck Pinheiro “não é apenas uma questão de ficar adequado às normas, é um assunto estratégico que deve estar na prioridade da pauta dos gestores, especialmente os que lidam com o mercado financeiro”<sup>235</sup>. A adequação transparente e, principalmente, a comunicação correta com os consumidores de que os procedimentos adotados pela instituição estão em conformidade com a legislação protetiva pode gerar confiança, o que tem potencial para se caracterizar como um diferencial da instituição financeira no mercado de crédito<sup>236</sup>. Dessa forma, a adequação às principais legislações de proteção de dados do mundo pode ser

<sup>234</sup> No original “The recent turmoil in financial markets worldwide has emphasized the need for adequate consumer protection and financial literacy for long-term stability of the financial sector. [...] A financial consumer protection regime should meet three objectives. First, consumers should receive accurate, simple, comparable information of a financial service or product, before and after buying it. Second, consumers should have access to expedient, inexpensive and efficient mechanisms for dispute resolution with financial institutions. Third, consumers should be able to receive financial education when and how they want it.” Tradução nossa. TWB. Consumer Protection and Financial Literacy: Lessons from Nine Country Studies. Europe and Central Asia Region. **Finance and Private Sector Department**, 2010. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/publication/consumer-protection-and-financial-literacy-lessons-from-nine-country-studies>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>235</sup> PINHEIRO, Patricia Peck. 2020: o ano da privacidade e proteção de dados nas Américas. **CIAB FEBRABAN**, 2020. Disponível em: <https://noomis.febraban.org.br/especialista/patricia-peck-pinheiro/2020-o-ano-da-privacidade-e-protecao-de-dados-nas-americas>. Acesso em: 13 maio 2021.

<sup>236</sup> BÄCKSTRÖM, Hans. Financial consumer protection – goals, opportunities and problems. **Sveriges Riksbank Economic Review** n. 3. Suécia, 2010. Disponível em: [http://archive.riksbank.se/Upload/Dokument\\_riksbank/Kat\\_publicerat/Artiklar\\_PV/2010/er\\_2010\\_3\\_backstrom.pdf](http://archive.riksbank.se/Upload/Dokument_riksbank/Kat_publicerat/Artiklar_PV/2010/er_2010_3_backstrom.pdf). Acesso em: 14 maio 2021.

encarada como um diferencial da instituição que terá seu risco assumido nas operações de crédito corretamente avaliado. A resistência à adequação ou comportamento reflexivo pode ser compreendido como atitude irracional que afasta a confiança dos participantes do sistema<sup>237</sup>. No mesmo sentido, para Dante Ricardo Chianamea “as crescentes inovações nas operações financeiras que envolvem tecnologia e procedimentos complexos têm aumentado o risco operacional das instituições”<sup>238</sup>, servindo a regulação como instrumento de conformidade de procedimento para com o consumidor e também para proteção do sistema financeiro em geral.

Portanto, neste capítulo se explicitará a importância que a transparência possui nas relações com os consumidores pretendentes ao crédito e sua influência na reputação da instituição; será abordado, também, sobre os limites na utilização dos dados e, por fim, tratar-se-á de forma objetiva da necessidade de adequação do procedimento interno da instituição ao regulamento europeu quando da análise de crédito em situações em que a instituição se utiliza de sistema de inteligência artificial com decisão automatizada, uma vez que o procedimento adotado pelo GDPR difere do disposto na LGPD.

### **5.1 A transparência como instrumento gerador de eficiência reputacional**

Atualmente, com a evolução tecnológica, os mercados estão cada vez mais globalizados, onde a atuação em um país pode influenciar diretamente nos negócios em outro. Cada vez mais os mercados estão distribuídos em redes interligadas de relações comerciais numa relação de interdependência que resulta da interação imediata de causa e efeito na estrutura total, contribuindo para a noção de aldeia global<sup>239</sup>. Também, a incapacidade de algumas instituições financeiras de melhorar sua eficiência, sinalizou para a necessidade de adequações internas com o objetivo

---

<sup>237</sup> BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Crise e recuperação da confiança. **Revista de Economia Política**, 2009. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/articles/2013/19-Crise-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Confian%C3%A7a.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

<sup>238</sup> CHIANAMEA, Dante Ricardo. **Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras**. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004. p. 54.

<sup>239</sup> MCLUHAN, Marshall. **A galáxia de Gutenberg**: a formação do homem tipográfico. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. São Paulo. Editora da USP, 1972.

de se tornar competitiva no mercado global<sup>240</sup>. Assim, estabelecer e manter adequadamente processos contínuos de mitigação aos novos riscos que se apresentam diariamente pode ser um grande desafio para os gestores de instituições financeiras. O fácil acesso à tecnologia permitiu uma visível redução da assimetria informacional do consumidor, especialmente na sociedade atual onde há hipertransparência<sup>241</sup>, superconectividade, notícias falsas e utilização de robôs para comunicação. Logo, a preservação da reputação da instituição é um dos riscos ligados ao exercício da atividade, o qual assumiu especial importância na sociedade da informação, onde as notícias são de acesso massivo e, por vezes, a imagem de que eventualmente a instituição não esteja respeitando os direitos do consumidor pretendente ao crédito pode gerar importantes prejuízos. Algumas situações de possível violação de direitos ligados à proteção de dados já estão sendo judicializadas<sup>242</sup>, gerando repercussão imediata com a veiculação de notícias nos meios de comunicação e nas redes sociais, repercutindo diretamente na confiança do consumidor<sup>243</sup>. Sob esta perspectiva, insere-se o conceito de risco reputacional relacionado à inteligência artificial que se apresenta como aquele risco que a instituição assume ao incorporar em sua atividade, seja produzindo-o ou adquirindo-o de terceiro, um modelo de inteligência artificial para o tratamento de dados e decisões automatizadas, sem que sejam adotadas medidas de correta comunicação e mitigação de prejuízos ou vieses intrínsecos ao sistema. A pesquisadora e CEO da empresa de análise de risco GEC Risk Advisory, Andrea Bonime-Blanc, nos apresenta o conceito de risco reputacional ligado à inteligência artificial como sendo “[...] um risco amplificador que se sobrepõe a outros riscos [...] adicionando

---

<sup>240</sup> FARIA, Emerson. **Fintechs de Crédito e Intermediários Financeiros**: uma análise comparativa de eficiência. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2018.

<sup>241</sup> BONIME-BLANC, Andrea. *The Reputation Risk Handbook Surviving and Thriving in the Age of Hyper-Transparency*. **GEC Risk Advisory LLC**, 2014. Disponível em: [https://ideasbr.llorenteycuenca.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/141001\\_dmasi\\_RepRisk\\_Chap\\_2.pdf](https://ideasbr.llorenteycuenca.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/141001_dmasi_RepRisk_Chap_2.pdf). Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>242</sup> INPD. MPDFT suspende venda de dados pela Serasa Experian por violação à LGPD. **Instituto Nacional de Proteção de Dados**, 2020. Disponível em: <https://www.inpd.com.br/post/mpdft-suspende-venda-de-dados-pela-serasa-experian-por-viola%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-lgpd>. Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>243</sup> FERREIRA, Ana Cristina. Reputação corporativa de empresas internacionalizadas: desafios em tempos do “consumidor responsável”. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 2, jul./set. 2015. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2695>. Acesso em: 14 maio 2021.

implicações negativas ou positivas a materialidade, duração ou expansão dos outros riscos sobre a organização, pessoa, produto ou serviço afetado”<sup>244</sup>.

Dessa forma, a adequação na seleção e tratamento dos dados, aliado a incorporação de um sistema de inteligência artificial que analise estes dados e não produza resultados que violem direitos, para além de constituir um dever a ser perseguido pela instituição, pode ser adotado como diferencial estratégico de mercado, o que é capaz de atuar para contribuir com o patrimônio reputacional da instituição. Assim sendo, o risco reputacional estará mitigado quando ele estiver devidamente identificado e compreendido, gerenciado e reduzido, proporcionando à instituição a oportunidade de criação de valor à reputação<sup>245</sup>.

A adequação às principais legislações de proteção de dados é um imperativo e já vem sendo adotada por algumas instituições financeiras como o Banco RCI, que estabeleceu uma Política Global de Privacidade e de Proteção de Dados Pessoais que tem como objetivo “definir as principais regras em relação à proteção de dados que são aplicáveis nas Empresas do Grupo RCI Brasil para garantir um nível adequado de proteção aos Dados Pessoais tratados”<sup>246</sup>. Esta preocupação de adoção de procedimentos internos para a adequação à legislação de proteção de dados demonstra o interesse em reduzir riscos operacionais frente a órgãos reguladores, mas principalmente, busca passar a mensagem ao mercado de que a empresa respeita os consumidores e está adequada a padrões satisfatórios em seus procedimentos internos de tratamento dos dados, mesmo antes da entrada em vigor da legislação. Um exemplo de comportamento preventivo possível de ser adotado pela instituição é no sentido de proteção de novos direitos que ainda pendem de discussão na sociedade como os neurodireitos que, por meio do Projeto de Lei nº 1.229/2021, já demonstra que terão proteção a ser implementada por alteração da

---

<sup>244</sup> No original “[...]is an amplifier risk that layers on or attaches to other risks [...] adding negative or positive implications to the materiality, duration or expansion of the other risks on the affected organisation, person, product or service”. Tradução nossa. BONIME-BLANC, Andrea. Deploying reputational risk 2.0. **Ethical Boardroom**, 2018. Disponível em: <https://ethicalboardroom.com/deploying-reputational-risk-2-0/>. Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>245</sup> BONIME-BLANC, Andrea. AI and reputational risk: An ESG perspective. **Ethical Boardroom**, 2018. Disponível em: <https://ethicalboardroom.com/ai-and-reputational-risk-an-esg-perspective/#:~:text=The%20tech%20firms'%20biggest%20AI,impact%20stakeholders%20adversely%20or%20worse.&text=This%20is%20called%20embracing%20reputation%20opportunity..> Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>246</sup> RCI. Política de Proteção de Dados. **Banco RCI Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.bancorci.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Pol%C3%ADtica-de-Privacidade-de-Dados.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

Lei Geral de Proteção de Dados que tende a tratá-los como dados sensíveis<sup>247</sup>. Assim, a correta comunicação com a inserção de procedimentos de respeito aos neurodireitos – que sequer representa uma obrigação atual, mas demonstra o respeito ao cliente - tende a aproximar pretendentes ao crédito justamente pelo reforço da confiança na relação. Este é justamente o pensamento de aproximadamente 69% dos empresários mexicanos que consideraram uma vantagem comercial informar sobre o tratamento de dados pessoais de seus clientes, sendo que assim, “[...] eles constroem confiança e se diferenciam de outras empresas que oferecem serviços semelhantes”<sup>248</sup>. Salienta-se, mais uma vez, que devido ao grande volume de conexão dos consumidores de crédito com a internet e principalmente com as mídias sociais, o acesso à informação se tornou muito mais fácil e instantâneo, atuando por reduzir a assimetria informacional existente entre pessoas e instituições financeiras, criando novas e cada vez maiores expectativas dos consumidores em relação aos gestores de negócios. Vale dizer, o consumidor atualmente está muito mais engajado, buscando informações não somente do produto que deseja, mas também sobre a atuação da empresa que lhe está oferecendo, adquirindo a reputação valor estratégico de mercado<sup>249</sup>. Como exemplo, atualmente é de fácil acesso à lista das empresas consideradas mais respeitáveis do mundo<sup>250</sup>, inclusive com a possibilidade de se estabelecer filtros como sustentabilidade ou satisfação do cliente<sup>251</sup>. Este ranking, por ser estabelecido anualmente, permite uma comparação de marcas atuantes no setor bancário onde é

---

<sup>247</sup> BRASIL. **Projeto de Lei 1.229/2021**. Modifica a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a fim de conceituar dado neural e regulamentar a sua proteção. Autor da Proposta Carlos Henrique Gaguim (DEM-TO). Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2276604>. Acesso em: 21 jun. 2021

<sup>248</sup> No original “[...]se genera confianza y se distinguen de las demás empresas que ofrecen servicios similares”. Tradução nossa. ENRÍQUEZ, Olivia Andrea Mendoza. Marco jurídico de la protección de datos personales en las empresas de servicios establecidas en México: desafíos y cumplimiento. **Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla**, México. Issn 1870-2147. Nueva Época Vol. 12, No. 41. Enero - Junio De 2018. Pp 267-29. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-21472018000100267](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472018000100267). Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>249</sup> MAGALHÃES, Reginaldo Sales. **Lucro e Reputação: interações entre bancos e organizações sociais na construção de políticas socioambientais**. 2010. Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

<sup>250</sup> TRC. Global RepTrak - 2020's Most Reputable Companies Worldwide. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.reprtrak.com/global-reprtrak-100/>. Acesso em: 14 maio 2021.

<sup>251</sup> TRC. 2020 Global RepTrak A Decade of Reputation Leaders. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.reprtrak.com/blog/2020-global-reprtrak-study-executive-summary/>. Acesso em: 15 maio 2021.

possível verificar o risco potencial e futuro de uma marca em relação a seus concorrentes, bem com seu valor de mercado e a força financeira de sua marca<sup>252</sup>.

Em um mercado tão competitivo, a aproximação da instituição com o consumidor através da transparência pode gerar confiança e constituir-se como um diferencial estratégico, ainda mais no mercado de crédito com a utilização do Big Data e de sistemas de inteligência artificial com decisões automatizadas, onde o consumidor muitas vezes não entende o resultado de seu *score*. Surge justamente deste ponto, a importância da correta comunicação com o consumidor de crédito. Exemplo disso, é o que explicitado pela empresa de tecnologia direcionada para o mercado de crédito Zest AI que refere que “você não pode executar um modelo de crédito com segurança ou precisão se não puder explicar suas decisões, especialmente para um caso de uso regulamentado, como subscrição de crédito”<sup>253</sup>.

A reputação já é relacionada entre as atividades que possuem risco implícito e, portanto, merece atenção e medidas de adequação das instituições financeiras. Exemplificando a importância que a reputação assume neste cenário, é apresentado o Relatório de Gerenciamento de Riscos do Deutsche Bank para quem o risco de possível dano à marca ou reputação ao estar associado a qualquer ação ou não-ação percebidos pelos acionistas como sendo inapropriado, não-ético ou inconsistente com os valores e crenças do Grupo, pode representar prejuízos financeiros e de liquidez<sup>254</sup>.

Observa-se assim, que o risco à instituição financeira tratado neste ponto não é ocasionado diretamente por eventual equívoco operado pelo sistema de inteligência artificial na definição do *score* de crédito, mas é oriundo da falha na comunicação com o pretendente ao crédito sobre os resultados exarados pelo sistema. Dessa forma, a adoção de sistemas de inteligência artificial para a mensuração do risco pela instituição financeira deve estar acompanhada de ações de adequação que viabilizem a correta e efetiva comunicação com o pretendente ao crédito, a fim

---

<sup>252</sup> TRC. BrandFinance Global Banking 500 (100) | 2020. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.rankingthebrands.com/The-Brand-Rankings.aspx?rankingID=84&nav=industry>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>253</sup> No original “You can’t run a credit model safely or accurately if you can’t explain its decisions, especially for a regulated use case such as credit underwriting”. Tradução nossa. BUDZIK, Jay. Most AI Explainability Is Snake Oil. Ours Isn’t And Here’s Why. **Zest AI**, 2019. Disponível em: <https://www.zest.ai/article/explainability-snake-oil>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>254</sup> DEUTSCHE BANK. Risco Reputacional. **Relatório de Gerenciamento de Riscos Basiléia III Pilar 3**. p. 17. Disponível em: [https://www.db.com/brazil/pt/img/Circular\\_BACEN\\_n\\_3678\\_Relatorio\\_Ger\\_\\_Riscos\\_2\\_Trimestre\\_2019.pdf](https://www.db.com/brazil/pt/img/Circular_BACEN_n_3678_Relatorio_Ger__Riscos_2_Trimestre_2019.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

de evitar prejuízos reputacionais. Nesse sentido, Dierle Nunes e Ana Luiza Marques referem que “[...] é essencial que se tenha um elevado grau de transparência algorítmica, a fim de possibilitar que os afetados pelo modelo saibam o que determina o resultado alcançado pelo sistema de IA”<sup>255</sup>. Por consequência, se adotado o nível de transparência capaz de bem comunicar com o pretendente ao crédito, estar-se-á por afastar a concepção de caixa-preta que os sistemas de inteligência artificial possuem para a população em geral, sendo assim capaz de agir no sentido oposto, sendo potencialmente gerador de eficiência em função da aproximação da racionalidade esperada pelo consumidor com o reforço da confiança. Assim, o risco algorítmico decorre da “ausência de transparência das instruções norteadoras das decisões automatizadas, marcadamente pela opacidade da tecnologia”<sup>256</sup> e dificuldade em comunicar esta decisão.

Considerando, ainda, o potencial uso de informações sensíveis das pessoas pretendentes ao crédito como seu comportamento nas redes sociais<sup>257</sup>, por exemplo, bem como a ausência de transparência dos sistemas de inteligência artificial na análise de crédito o Financial Stability Board (FSB), órgão constituído para coordenar em nível internacional o trabalho das autoridades financeiras nacionais e dos organismos internacionais que estabelecem normas para desenvolver e promover a implementação de estruturas regulatórias, de supervisão e outras políticas do setor financeiro refere, em estudo de 2017, que:

[...] o uso de algoritmos complexos pode resultar em falta de transparência para os consumidores. Esse aspecto de 'caixa preta' dos algoritmos de aprendizado de máquina pode, por sua vez, levantar preocupações. Ao usar o aprendizado de máquina para atribuir pontuações de crédito para tomar decisões de crédito, geralmente é mais difícil fornecer aos consumidores, auditores e

<sup>255</sup> NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista dos Tribunais online**. Revista de Processo, vol. 285. p. 421 – 447, 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%80NCIA\\_ARTIFICIAL\\_E\\_DIREITO\\_PROCESSUAL\\_VIESES\\_ALGOR%C3%80MICOS\\_E\\_OS\\_RISCOS\\_DE\\_ATRIBUI%C3%87%C3%83O\\_DE\\_FUN%C3%87%C3%83O\\_DECIS%C3%93RIA\\_%C3%80S\\_M%C3%81QUINAS\\_-\\_Artificial\\_intelligence\\_and\\_procedural\\_law\\_algorithmic\\_bias\\_and\\_the\\_risks\\_of\\_assignment\\_of\\_decision-making\\_function\\_to\\_machines](https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%80NCIA_ARTIFICIAL_E_DIREITO_PROCESSUAL_VIESES_ALGOR%C3%80MICOS_E_OS_RISCOS_DE_ATRIBUI%C3%87%C3%83O_DE_FUN%C3%87%C3%83O_DECIS%C3%93RIA_%C3%80S_M%C3%81QUINAS_-_Artificial_intelligence_and_procedural_law_algorithmic_bias_and_the_risks_of_assignment_of_decision-making_function_to_machines). Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>256</sup> COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. Decisões automatizadas em matéria de perfis e riscos algorítmicos: diálogos entre Brasil e Europa acerca dos direitos das vítimas de dano estético digital. In: ROSENVALD, Nelson. MARTINS, Guilherme Magalhães. **Responsabilidade civil e novas tecnologias**. Editora Foco, 2020. p. 166.

<sup>257</sup> LIN, Chengyi. Social credits and security: embracing the world of ratings. **Kaspersky daily**. 2020. Disponível em: <https://www.kaspersky.com/blog/social-credits-and-security/>. Acesso em: 15 maio 2021.



supervisores uma explicação sobre uma pontuação de crédito e a decisão de crédito resultante, se contestada. Além disso, alguns argumentam que o uso de novas fontes alternativas de dados, como comportamento online ou informações financeiras não tradicionais, pode introduzir viés na decisão de crédito. Especificamente, grupos de defesa do consumidor apontam que as ferramentas de aprendizado de máquina podem produzir combinações de características do mutuário que simplesmente predizem raça ou gênero, fatores que as leis de empréstimos justos proíbem considerar em muitas jurisdições.

Esses algoritmos podem classificar um mutuário de uma minoria étnica com maior risco de inadimplência porque mutuários semelhantes tradicionalmente recebem condições de empréstimo menos favoráveis<sup>258</sup>.

No mesmo sentido, é o que dispõe a Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão dos Assuntos Jurídicos acerca das disposições de Direito Civil sobre Robótica que estabelece a necessidade do reconhecimento da transparência como princípio orientador dos sistemas de inteligência artificial, especialmente para que seja possível fundamentar a decisão automatizada que possa ter um impacto substancial sobre a vida de uma ou mais pessoas, inclusive com os passos e as informações utilizadas para a tomada de decisão<sup>259</sup>.

Conforme verificado anteriormente, a correta explicitação das informações utilizadas ou mesmo do processo efetuado dentro do sistema para a produção do resultado pode ser de difícil apreensão, uma vez que devido à utilização do modelo de inteligência artificial baseado em redes neurais, até mesmo para os programadores torna-se laborioso conseguir justificar o resultado exarado pelo

---

<sup>258</sup> No original “[...] the use of complex algorithms could result in a lack of transparency to consumers. This ‘black box’ aspect of machine learning algorithms may in turn raise concerns. When using machine learning to assign credit scores make credit decisions, it is generally more difficult to provide consumers, auditors, and supervisors with an explanation of a credit score and resulting credit decision if challenged. Additionally, some argue that the use of new alternative data sources, such as online behaviour or non-traditional financial information, could introduce bias into the credit decision. Specifically, consumer advocacy groups point out that machine learning tools can yield combinations of borrower characteristics that simply predict race or gender, factors that fair lending laws prohibit considering in many jurisdictions. These algorithms might rate a borrower from an ethnic minority at higher risk of default because similar borrowers have traditionally been given less favourable loan conditions.” Tradução nossa. FSB. Artificial intelligence and machine learning in financial services - Market developments and financial stability implications. **Financial Stability Board**. 2017. Disponível em: <https://www.fsb.org/2017/11/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-financial-service/>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>259</sup> EUROPA. Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Princípios éticos. **Parlamento Europeu**, 2017. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051\\_PT.html#title1](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html#title1). Acesso em: 15 maio 2021.

sistema, uma vez que eles tendem a manter o aspecto de caixas pretas, mesmo para os pesquisadores que os desenvolvem<sup>260</sup>. Dessa forma, para que haja a completa transparência e que esta seja capaz de bem comunicar com as pessoas mais simples, é necessário que a comunicação se dê em linguagem facilitada, de forma que possa ser absorvida por todos. Este problema é tratado por Solon Barocas, Alex Rosenblat, Danah Boyd, Seeta Peña Gangadharan e Corrine Yu que afirmam que:

Há uma lacuna significativa e crescente no entendimento entre aqueles que são e aqueles que não são tecnicamente fluentes, tornando as conversas sobre o que está acontecendo com os dados um desafio. Dito isso, é importante entender que transparência e fluência técnica nem sempre são suficientes. Por exemplo, aqueles que carecem de conhecimento técnico ficam frequentemente frustrados porque não são capazes de fornecer supervisão ou determinar a precisão do que é produzido, enquanto aqueles que constroem esses sistemas percebem que mesmo eles não podem avaliar significativamente o produto de muitos algoritmos<sup>261</sup>.

Essa pauta já começa a chamar a atenção de alguns países como a Nova Zelândia que emitiu a primeira carta de algoritmo com um conjunto de regras e princípios que as agências governamentais devem seguir para que os cidadãos possam observar a forma como seus dados estão sendo tratados pelo governo. A carta exige que os órgãos comuniquem a população em inglês simples e na língua Maori, permitindo-lhes verificar sobre como o sistema encontrou tal conclusão sobre eles, além de proporcionar um canal de comunicação oficial para questionar eventual decisão que lhes pareça injusta<sup>262</sup>. Conforme referido pelo Ministro de Estatística da Nova Zelândia - James Shaw - a carta serve “para dar aos

---

<sup>260</sup> OLTEANU, Alexandra. **How Can We Overcome the Challenge of Biased and Incomplete Data?** Knowledge@Wharton. University of Pennsylvania, 2019. Disponível em: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/big-data-ai-bias/>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>261</sup> No original “There is a significant and increasing gap in understanding between those who are and are not technically fluent, making conversations about what’s happening with data challenging. That said, it’s important to understand that transparency and technical fluency is not always enough. For example, those who lack technical understanding are often frustrated because they are unable to provide oversight or determine the accuracy of what is produced while those who build these systems realize that even they cannot meaningfully assess the product of many algorithms.” Tradução nossa. BAROCAS, Solon. *et al.* **Data & Civil Rights: Technology Primer**. **Data & Civil Rights Conference**, 2014. Disponível em: <https://datasociety.net/library/data-civil-rights-technology-primer/>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>262</sup> WILLIAMS, Owen. **New Zealand Has a Radical Idea for Fighting Algorithmic Bias: Transparency**. **Medium**, 2020. Disponível em: <https://onezero.medium.com/new-zealand-has-a-radical-idea-for-fighting-algorithmic-bias-transparency-67500ca71b5>. Acesso em: 15 maio 2021.

neozelandeses a confiança de que os dados estão sendo usados com segurança e eficácia em todo o governo”<sup>263</sup>.

Sendo assim, fica claro que a transparência deve ser perseguida desde a concepção dos sistemas de inteligência artificial, pois “[...] todas as variáveis usadas na pontuação de crédito devem ser justificadas com base em uma relação preditiva demonstrada e lógica entre a variável e a determinação do risco de crédito”<sup>264</sup>, o que permitiria uma melhor comunicação entre a instituição e aquelas pessoas analisadas pelo sistema. Para além das obrigações tradicionais de transparência determinadas por organismos internacionais às instituições financeiras<sup>265</sup>, o que se aborda neste tópico é justamente a oportunidade de transformar a necessidade de adequação às legislações protetivas de dados em diferencial competitivo se as divulgações forem precisas, claras e apresentadas de forma que as pessoas pretendentes ao crédito possam consultá-las e entendê-las facilmente.

Esta situação ganha relevância com o cenário econômico mundial atual pós-pandemia do Covid-19, onde as métricas históricas incorporadas pelos sistemas de análise de crédito estarão desconectadas com a realidade de desemprego e fluxo econômico reduzido. A definição correta do risco a partir de sistemas de inteligência artificial exigirá que os modelos algorítmicos não sejam caixas pretas, sob pena de a instituição incorrer em descumprimento de obrigações com os reguladores. Inclusive já há escritórios jurídicos especializados e que oferecem serviços de checagem de sistemas de inteligência artificial<sup>266</sup>, o que demonstra que o risco se eleva a cada dia que a instituição não assume o papel internamente de gerenciar o risco reputacional com a correta comunicação. Assim, para evitar vieses ou preconceitos, será necessário observar o funcionamento interno operado dentro dos sistemas e captar relação lógica de conexão nas milhares de variáveis diferentes que estão sendo

---

<sup>263</sup> NOVA ZELANDIA. New Algorithm Charter a world-first. **New Zealand Government**, 2020. Disponível em: <https://www.beehive.govt.nz/release/new-algorithm-charter-world-first>. Acesso em 25 jun. 2021.

<sup>264</sup> No original “[...] all variables used in credit scoring must be justified based on a demonstrated, and logical, predictive relationship between the variable and the credit risk determination”. Tradução nossa. STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. p. 21. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>265</sup> BCBS. Enhancing Bank Transparency. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1998. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs41.htm>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>266</sup> SIMMONS. **AI Healthcheck and Compliance Framework**. Simmons & Simmons LLP, 2020. Disponível em: <https://www.simmons-simmons.com/en/publications/ck5cp2geo1qll0a53x5iz91mf/ai-healthcheck-and-compliance-framework>. Acesso em: 15 maio 2021.

analisadas, uma vez que “é impossível usar IA na subscrição de crédito de uma forma que seja responsável tanto pelas metas de negócios quanto pelos requisitos de justiça sem transparência”<sup>267</sup>. Além disso, a observação interna dos sistemas com a exposição transparente dos resultados permitirá à instituição demonstrar a oportunidade para que milhões de pessoas observem que podem ser merecedoras de crédito e, assim, se candidatem, produzindo a circulação econômica capaz de gerar eficiência. Dessa forma, a transparência como instrumento de captação de valor reputacional deve ser fomentada, sendo a adequação à legislação de proteção de dados uma oportunidade de melhor comunicar e se aproximar do pretendente ao crédito.

## 5.2 Dados são petróleo ou urânio? Não use dados que não consiga explicar

Os dados são, por vezes, retratados como o novo petróleo devido à sua diversidade e o potencial econômico. Outra característica comum a ambas as matérias primas, é que elas proporcionaram alterações sociais e econômicas relevantes com a vantagem para os dados por serem infinitos<sup>268</sup>.

A utilização do Big Data para as instituições financeiras pode representar um avanço na definição do *score* de crédito, uma vez que ao analisar um grande volume de dados daqueles pretendentes ao crédito, a acurácia sobre potencial comportamento futuro tende a se tornar mais efetiva. Assim a potencialidade dos sistemas de inteligência artificial na definição do *score* é apurada quando ele tem acesso a um grande volume de dados, permitindo que a capacidade preditiva do sistema seja utilizada em sua máxima potência. Um exemplo do poder preditivo dos sistemas de inteligência artificial é o caso da empresa americana Target que, a partir da correlação entre as opções de compras dos clientes, descobriu que uma adolescente estava grávida antes de seu pai<sup>269</sup>. Este poder de predição somente é possível devido ao acesso aos dados em grande volume e de diversas fontes, como

---

267 No original “to look inside models and see how they are making connections between thousands of different variables. It’s impossible to use AI in credit underwriting in a way that’s responsible both to business goals and fairness requirements without transparency.” Tradução nossa. ZEST AI. Why Transparent AI Is More Important Now Than Ever. **Zest AI**, 2020. Disponível em: <https://zest.ai/article/why-transparent-ai-is-more-important-now-than-ever>. Acesso em: 15 maio 2021.

268 HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. **Teoria geral do direito digital**. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 19.

269 HILL, Kashmir. How Target Figured Out A Teen Girl Was Pregnant Before Her Father Did. **Forbes**, 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-before-her-father-did/#7dfc77c26668>. Acesso em: 15 maio 2021.

redes sociais, pesquisas na internet, preferências de compras, geolocalização, histórico de compras, relações interpessoais, entre outros.

Para Shoshana Zuboff, pesquisadora e professora aposentada de administração de negócios pela Harvard Business School, o momento que estamos vivendo de utilização da tecnologia por grandes empresas se constitui, em verdade, em um novo modelo de capitalismo, o qual ela denomina de Capitalismo de Vigilância, ante o acesso a grande volume de informações sobre as pessoas. Estas informações são utilizadas, segundo ela, para permitir um direcionamento controlado do comportamento no sentido do interesse das empresas. Refere a pesquisadora que:

É um movimento baseado em algoritmos preditivos, cálculos matemáticos do comportamento humano. Os capitalistas de vigilância “vendem certezas a clientes empresariais que gostariam de saber com certeza o que fazemos. Anúncios direcionados, sim, mas também as empresas querem saber se nos vendem uma hipoteca, um seguro, quanto nos cobrar, conduzimos com segurança? Eles querem saber o máximo que podem extrair de nós em uma troca. Eles querem saber como vamos nos comportar para saber como melhor intervir em nosso comportamento.”<sup>270</sup>.

Dessa forma, o usuário de internet é colocado como matéria-prima que gera valor informacional com a produção dos dados, permitindo a definição de modelos comportamentais que serão utilizados para anúncios e previsões futuras. Com a possibilidade de absorção de informações comportamentais a partir de “mapas de calor em sites, discriminação e análise de reações, reconhecimento de discurso e imagens, geolocalização e tempo de permanência, entre outros”<sup>271</sup>, os sistemas são capazes de propor padrões de comportamento com alto grau de certeza. Isto demonstra que a relação entre os usuários que fornecem os dados e as empresas

<sup>270</sup> No original “It is a movement founded on predictive algorithms, mathematical calculations of human behaviour. Surveillance capitalists ‘sell certainty to business customers who would like to know with certainty what we do. Targeted adverts, yes, but also businesses want to know whether to sell us a mortgage, insurance, what to charge us, do we drive safely? They want to know the maximum they can extract from us in an exchange. They want to know how we will behave in order to know how to best intervene in our behaviour.” Tradução nossa. KAVENNA, Joanna. Shoshana Zuboff: ‘Surveillance capitalism is an assault on human autonomy’. **The Guardian**, 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/books/2019/oct/04/shoshana-zuboff-surveillance-capitalism-assault-human-autonomy-digital-privacy#:~:text=Zuboff%20argues%20that%20we%20are,details%2C%20even%20of%20our%20faces>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>271</sup> RODRIGUES, Gustavo. Testando os limites do capitalismo de vigilância. **Instituto de Referência em Internet e Sociedade**, 2019. Disponível em: <https://irisbh.com.br/testando-os-limites-do-capitalismo-de-vigilancia/>. Acesso em: 15 maio 2021.

que captam e utilizam estes dados para melhorar a experiência e a assertividade de seus produtos e serviços pode contribuir para uma relação de ganha x ganha entre pessoas e empresas.

Fato é que a economia comportamental expressada através das informações contidas no Big Data adquiriu especial importância para as grandes empresas que agora são capazes de conhecer seus clientes melhor do que a eles mesmos e, com isso, prever comportamentos<sup>272</sup>.

No livro *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, do professor de Direito da Universidade de Maryland, Frank Pasquale, é demonstrado como a economia baseada em dados orienta empresas que “acumulam detalhes íntimos da vida de seus clientes - nossas -. Eles usam isso para tomar decisões importantes sobre nós e influenciar as decisões que fazemos por nós mesmos. Mas o que sabemos sobre eles?”. Esta situação pode ser extremamente perniciosa para o pretendente ao crédito, uma vez que suas decisões podem não ser no sentido de maximização da utilidade justamente por ter sido influenciado a decidir no sentido oposto. Um exemplo disso que o autor coloca é o de que “uma pontuação de crédito ruim pode custar a um mutuário centenas de milhares de dólares, mas ele nunca entenderá exatamente como foi calculado”<sup>273</sup>. Assim fica clara a influência exercida pelos sistemas de inteligência artificial e o Big Data na vida das pessoas, uma vez que “o que afeta nossos avatares virtuais pode vir a afetar sensivelmente nossas existências reais. E, pelas características da rede, o dano pode ser potencializado”<sup>274</sup>. É como se as empresa construíssem um modelo de perfil de cada pessoa, com suas características e preferências que posteriormente é utilizado para definir seu futuro no relacionamento com a empresa.

<sup>272</sup> DUHIGG, Charles. How Companies Learn Your Secrets. **The New York Times Magazine**, 2012. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html?pagewanted=1&r=1&hp>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>273</sup> PASQUALE, Frank. *The black box society: the secret algorithms that control money and information*. **Harvard University Press**. Massachusetts, 2015. p. 4.

<sup>274</sup> COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. “CORPO ELETTRONICO” como vítima em matéria de tratamento de dados pessoais: responsabilidade civil por danos à luz da lei de proteção de dados brasileira e dano estético no mundo digital. **Direito, governança e novas tecnologias II** [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UNISINOS Coordenadores: José Renato Gaziero Cella; Salete Oro Boff; Júlia Francieli Neves de Oliveira. – Florianópolis: CONPEDI, 2018. p. 68. Disponível em: [https://www.academia.edu/38440921/\\_CORPO\\_ELETTRONICO\\_COMO\\_VITIMA\\_EM\\_MATERIA\\_DE\\_TRATAMENTO\\_DE\\_DADOS\\_PESSOAIS\\_RESPONSABILIDADE\\_CIVIL\\_POR\\_DANOS\\_%C3%80\\_LUZ\\_DA\\_LEI\\_DE\\_PROTE%C3%87%C3%83O\\_DE\\_DADOS\\_BRASILEIRA\\_E\\_DANO\\_EST%C3%89TICO\\_NO\\_MUNDO\\_DIGITALDano\\_Est%C3%A9tico\\_Digital\\_pdf](https://www.academia.edu/38440921/_CORPO_ELETTRONICO_COMO_VITIMA_EM_MATERIA_DE_TRATAMENTO_DE_DADOS_PESSOAIS_RESPONSABILIDADE_CIVIL_POR_DANOS_%C3%80_LUZ_DA_LEI_DE_PROTE%C3%87%C3%83O_DE_DADOS_BRASILEIRA_E_DANO_EST%C3%89TICO_NO_MUNDO_DIGITALDano_Est%C3%A9tico_Digital_pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

Este perfil é chamado pela literatura de *profiling* e deve atender determinados requisitos que demonstram a projeção do mundo físico para o virtual, sendo que “para haver profiling têm, então, de ser definidos os perfis de determinada pessoa singular, ‘especialmente para tomar decisões relativas a essa pessoa ou analisar ou prever as suas preferências, o seu comportamento e as suas atitudes’”<sup>275</sup>. Sobre o tema, o professor do Instituto de Direito Público Danilo Doneda explica que:

Esta técnica, conhecida como profiling, pode ser aplicada a indivíduos bem como estendida a grupos. Nela, os dados pessoais são tratados, com o auxílio de métodos estatísticos, técnicas de inteligência artificial e outras mais, com o fim de obter uma “metainformação”, que consistiria numa síntese dos hábitos, preferências pessoais e outros registros da vida desta pessoa. O resultado pode ser utilizado para traçar um quadro das tendências de futuras decisões, comportamentos e destinos de uma pessoa ou grupo<sup>276</sup>.

Esta situação apresenta graves riscos aos cidadãos, uma vez que com o tratamento dos dados pode ocorrer violações a direitos individuais e eventual “prejuízo de sua aparência virtual, que estará comprometida, seja pela repugnância ou por cair no ridículo, configura o dano estético digital”<sup>277</sup>. A própria utilização do espaço virtual já representa um risco, e esta noção é suficiente como alerta para a adoção de medidas acautelatórias. Nesse sentido, a abordagem de tutela a partir do risco ou, o chamado processo de risquificação da proteção de dados, pode ser compreendido como a modelação jurídica a partir da noção de *accountability*<sup>278</sup>, vale dizer, a autoridade de proteção de dados busca implementar regulações com instrumentos de proteção *ex ante*, além do uso de metodologias de gestão de risco.

---

<sup>275</sup> VAZ, Ana Rita Francisco. **O Regulamento Geral de Proteção de Dados: Desafios e Impactos**. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2018.

<sup>276</sup> DONEDA, Danilo. Brasil. **A proteção de dados pessoais nas relações de consumo**: para além da informação creditícia. Escola Nacional de Defesa do Consumidor. Brasília: SDE/DPDC, 2010. p. 32. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/Anexos/manual-de-protecao-de-dados-pessoais.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>277</sup> COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. Decisões automatizadas em matéria de perfis e riscos algoritmos: diálogos entre Brasil e Europa acerca dos direitos das vítimas de dano estético digital. In: ROSENVALD, Nelson. MARTINS, Guilherme Magalhães. **Responsabilidade civil e novas tecnologias**. Editora Foco, 2020. p. 176.

<sup>278</sup> BIONI, Bruno Ricardo. LUCIANO, Maria. O Princípio da Precaução na regulação de inteligência artificial: seriam as leis de proteção de dados o seu portal de entrada? **Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. Disponível em: [https://brunobioni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Bioni-Luciano\\_O-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-PARA-REGULACAO-DE-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf](https://brunobioni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Bioni-Luciano_O-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-PARA-REGULACAO-DE-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

Sob este prisma, a risquificação baseada no Princípio da Precaução, revela uma nova concepção para a proteção dos cidadãos, pois aborda problemas oriundos do capitalismo de vigilância sob a perspectiva da cautela e da gestão do risco<sup>279</sup>. Este modelo regulatório representou uma “mudança de emolduramento teórico dos direitos deste campo”<sup>280</sup>, afastando-se da concepção tradicional de responsabilização baseada no dano e firmando posição de imputação com base no risco oferecido.

Ante o cenário apresentado acima e com o intuito de impor limites a esta utilização massiva dos dados é que alguns governos, como observado no intróito do item 5 desta pesquisa, estão promulgando legislações de proteção de dados. Sob esta perspectiva, o questionamento se dados são petróleo ou urânio denota a importância que a utilização dada ao ativo possui, podendo resultar em ativo financeiro ou instrumento de dominação e perpetuação de preconceitos. Dessa forma, com o advento de legislações protetivas de dados dos cidadãos e o modelo precaucional adotado, a utilização massiva do Big Data pode representar um risco à instituição financeira, que estará exposta a fiscalização dos reguladores e a imposição de multas por inadequações no procedimento.

No Brasil com a edição da Lei 13.709/2018 (LGPD) foi estabelecido no artigo 7º, incisos IX e X que o tratamento de dados pessoais somente poderá ser realizado na hipótese de legítimo interesse do controlador ou de terceiro e para a proteção ao crédito. Isto equivale dizer que o tratamento dos dados poderá ser feito pela instituição financeira com o intuito de definir o risco a que estará exposta na operação. Entretanto, este tratamento não é livre, pois o artigo 10, §1º determina que na hipótese de o tratamento ser fundamentado no legítimo interesse do controlador, somente os dados pessoais estritamente necessários para a finalidade pretendida que poderão ser utilizados para tratamento, ou seja, quando da análise dos dados pelos sistemas de inteligência artificial para a definição do *score* de crédito, a instituição financeira estará limitada à utilização somente daqueles dados que possuam relação com o histórico de crédito do pretendente ao crédito. Assim,

---

<sup>279</sup> QUELLE, Claudia. The ‘Risk Revolution’ in EU Data Protection Law: We Can’t Have Our Cake and Eat It, Too. Rochester, NY. **Social Science Research Network**, 2017.

<sup>280</sup> ZANATTA, Rafael A. F. Proteção de dados pessoais como regulação de risco: uma nova moldura teórica? **I Encontro da rede de pesquisa em governança da internet**, novembro de 2017. Disponível em: [http://redegovernanca.net.br/public/conferences/1/anais/Anais\\_REDE\\_2017-1.pdf](http://redegovernanca.net.br/public/conferences/1/anais/Anais_REDE_2017-1.pdf). Acesso em: 16 maio 2021.



se a instituição financeira se utilizar de dados outros, como relações de parentes, amizades, raça, cor, origem, sexo ou geolocalização, por exemplo, poderá ter complicações caso seja interpelada a justificar essa utilização. Esta situação é reforçada pela Lei 12.414/2011 que no artigo 7º - A, impõe restrições às informações que podem ser utilizadas para a definição do *score* na análise de crédito, excluindo aquelas “que não estiverem vinculadas à análise de risco de crédito e aquelas relacionadas à origem social e étnica, à saúde, à informação genética, ao sexo e às convicções políticas, religiosas e filosóficas”. No mesmo sentido é o que está disposto no artigo 7ª, §1º que determina ao gestor de banco de dados o dever de “disponibilizar em seu sítio eletrônico, de forma clara, acessível e de fácil compreensão, a sua política de coleta e utilização de dados pessoais para fins de elaboração de análise de risco de crédito”<sup>281</sup>.

A operação de tratamento dos dados deve ser, portanto, correta do ponto de vista da regulação e, principalmente, explicável do ponto de vista do regulador. Neste contexto é relevante explorarmos a noção de vedação da discriminação indireta. Esta situação constitui-se como sendo aquela em que determinada empresa ou instituição adota práticas, políticas ou procedimentos que, apesar da aparência de neutralidade, impõe tratamento discriminatório a pessoa pertencente a determinado grupo social protegido por considerável desvantagem em relação a outro grupo social, servindo estes procedimentos como repetidores ou, até mesmo, potencializadores desta desvantagem sem qualquer justificativa razoável que sustente tal conduta<sup>282</sup>. Ainda que a “linha entre propósito discriminatório e impacto discriminatório não seja tão clara, e talvez não tão crítica, quanto o leitor da opinião do tribunal pode presumir”<sup>283</sup>, caso a empresa seja interpelada a explicar seus critérios para negar o crédito, pode encontrar dificuldades que implicariam em multas e restrições na atividade. Esta situação já vem sendo objeto de estudos a pelo

---

<sup>281</sup> BRASIL. **Lei nº 12.414, de 9 de junho de 2011**. Disciplina a formação e consulta a bancos de dados com informações de adimplimento, de pessoas naturais ou de pessoas jurídicas, para formação de histórico de crédito. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm). Acesso em: 26 jun. 2021.

<sup>282</sup> SILVA, Jorge Cesa Ferreira da. **Antidiscriminação e contrato**. A integração entre proteção e autonomia. Revista dos Tribunais, 2020.

<sup>283</sup> EUA. Washington v. Davis, 426 U.S. 229. Supreme Court, 1976. **The Oxford Guide to United States Supreme Court Decisions**. 2 ed. Disponível em: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780195379396.001.0001/acref-9780195379396>. Acesso em: 16 maio 2021.

menos uma década por agências americanas<sup>284</sup>, ganhando especial atenção nos últimos anos em que a tecnologia alcançou considerável evolução na captação e tratamento dos dados.

Dessa forma, devido ao modelo econômico atual em que o crédito é constituinte da noção de pertencimento na sociedade<sup>285</sup>, a utilização do crédito por grande parte da população pode ser um problema para a instituição financeira se, quando interpelada a justificar o caminho tomado para a decisão de *score* de crédito pelo sistema de inteligência artificial, ela for incapaz de bem explicitar a pertinência dos dados utilizados. Em estudo divulgado pela empresa McKinsey revelou-se que a falta de clareza em relação às configurações de privacidade de dados do consumidor pode causar reação social adversa, ocasião em que os cidadãos podem identificar a empresa como desonesta ou intrusiva<sup>286</sup>. Assim, a necessidade da correta utilização dos dados, sem a inclusão de dados que podem ocasionar dificuldades de justificação, atuaria por reduzir os riscos ligados à regulação.

Ultrapassada a questão da regulação, observa-se que existe, em verdade, um ambiente de confiança entre os pretendentes ao crédito e as instituições financeiras, uma vez que “o uso transparente e inteligente de informações são referenciais valiosos para alavancar o poder dos dados, o que gera confiança e entrega de experiências cada vez mais relevantes”<sup>287</sup>. Corroborando referido entendimento, Bruno Bioni e Laura Mendes explicitam este modelo relacional baseado na confiança, referindo que mesmo as novas legislações de proteção de dados alicerçam-se na confiança depositada nos programadores e nas empresas para desenvolver programas com mitigação de riscos e com regras de proteção dos dados que possam ser explicitadas quando solicitado, assim dizendo:

---

<sup>284</sup> AVERY, Robert B. BREVOORT, Kenneth P. CANNER, Glenn Canner. Does Credit Scoring Produce a Disparate Impact? **Board of Governors of the Federal Reserve System**, 2010.

<sup>285</sup> BERQUÓ, Anna taddei Alves Pereira Pinto. **O crédito na sociedade de consumo**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal da Paraíba. 2013.

<sup>286</sup> CHEATHAM, Benjamin; JAVANMARDIAN, Kia; SAMANDARI, Hamid. Confronting the risks of artificial intelligence. **McKinsey Quarterly**, 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/confronting-the-risks-of-artificial-intelligence>. Acesso em: 16 maio 2021.

<sup>287</sup> SERASA. Cinco em cada dez brasileiros confiam mais em instituições financeiras na hora de compartilhar dados pessoais. **Serasa Experian**, 2019. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/blog/cinco-em-cada-dez-brasileiros-confiam-mais-em-instituicoes-financeiras-na-hora-de-compartilhar-dados-pessoais-diz-serasa-experian>. Acesso em: 16 maio 2021.

Ao se estabelecer metas como de privacy by design aos agentes da cadeia de tratamento de dados, as novas leis de proteção de dados pessoais apostam, cada vez mais, na colaboração de quem está prototipando produtos e serviços para mitigar os riscos das suas próprias atividades. Ao contrário de toda e qualquer atividade de tratamento de dados ser notificada às autoridades fiscalizadoras. Todo o sistema é calibrado por esse voto de confiança e por uma série de ferramentas pelas quais os agentes de tratamento de dados demonstrem a eficácia das medidas tomadas para estarem em conformidade com as regras de proteção de dados pessoais<sup>288</sup>.

Nesse sentido, a despeito da confiança existente nas instituições financeiras, a regulação de proteção de dados atua como limitadora da atividade e deve ser incorporada na execução diária, em todos os setores que lidam com os dados dos pretendentes ao crédito. Ao que se percebe, esta conscientização já está ocorrendo no ambiente empresarial, pois é o que revela o relatório de monitoramento de riscos emergentes elaborado pela empresa de tecnologia Gartner que demonstrou que as “preocupações com as regulamentações de privacidade se espalharam de forma consistente pelo mundo, denotando as regulamentações cada vez mais numerosas e geograficamente específicas que as empresas agora devem cumprir”<sup>289</sup>, o que transparece que grandes instituições financeiras estão buscando meios de se adequarem às legislações. O mesmo estudo explica que a maioria dos executivos veem esta implementação legislativa como uma ameaça concreta para suas organizações e que “a conformidade com o GDPR é realmente apenas o ponto de partida neste processo, não a linha de chegada”.

Esta preocupação é consistente e justificada, uma vez que determinados órgãos regulatórios já estão buscando explicações das instituições financeiras sobre a utilização de dados alternativos na análise de crédito. Já em 2017, portanto antes mesmo da entrada em vigor da maioria dos regulamentos sobre privacidade de dados, nos Estados Unidos, o Consumer Financial Protection Bureau emitiu um

---

<sup>288</sup> MENDES, Laura Schertel; BIONI, Bruno R. O Regulamento Europeu de Proteção de Dados Pessoais e a Lei Geral de Proteção de Dados Brasileira: mapeando convergências na direção de um nível de equivalência. **Revista de Direito do Consumidor**. Vol. 124. Ano 28. p. 157-180. São Paulo: Ed. RT, jul.-ago. 2019. p. 172. Disponível em: [https://www.academia.edu/42741224/O\\_regulamento\\_europeu\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_pessoais\\_e\\_a\\_lei\\_geral\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_brasileira\\_mapeando\\_converg%C3%A2ncias\\_na\\_dire%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_um\\_n%C3%ADvel\\_de\\_equival%C3%A2ncia?auto=download](https://www.academia.edu/42741224/O_regulamento_europeu_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_pessoais_e_a_lei_geral_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_brasileira_mapeando_converg%C3%A2ncias_na_dire%C3%A7%C3%A3o_de_um_n%C3%ADvel_de_equival%C3%A2ncia?auto=download). Acesso em: 16 maio 2021.

<sup>289</sup> GARTNER. **Pesquisa Gartner mostra que a aceleração da regulamentação da privacidade retorna como as principais organizações preocupantes de riscos emergentes no 1T19**. Arlington, 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-11-gartner-survey-shows-accelerating-privacy-regulation-returns-as-the-top-emerging-risk-worrying-organizations-in-1q19>. Acesso em: 16 maio 2021.

pedido de informações sobre o uso de dados alternativos e técnicas de modelagem no mercado de crédito ao consumidor, onde explicita que a despeito de as mudanças de procedimento com a utilização de sistemas de inteligência artificial prometer benefícios potencialmente significativos para alguns consumidores, também apresenta certos riscos teoricamente significativos, o que justificou a emissão do pedido de informações<sup>290</sup>. Assim, observamos que o acesso e a utilização de grande volume de dados não relacionados ao histórico de crédito quando analisado por autoridades reguladoras do setor financeiro, pode elevar o risco da instituição ao invés de reduzi-lo como pretendido, em razão justamente do potencial desajuste das informações utilizadas com as que estariam autorizadas a utilizar, podendo tal situação resultar em severas multas. Dessa forma, uma elevação do risco de forma não desejada, tão somente pela noção de que quanto mais dados melhor será a análise preditiva, poderá gerar efeitos indesejados de elevação do risco. Não se defende aqui a não utilização do Big Data, mas um sistema de filtro incorporado ao modelo de inteligência artificial que somente utilize dados que estejam em consonância com a legislação e que, principalmente, permita à instituição demonstrar a adequação à finalidade, bem como se extraia da operação o risco correto. O professor da Escola de Mídia, Cinema e Jornalismo da Monash University na Austrália, Mark Andrejevic, explica que em razão da existência de informações assimétricas entre a instituição financeira e o pretendente ao crédito, a utilização de dados que não perpetuem ilegalidades deve ser protegida pela legislação dizendo que:

Observar essas características da mineração de dados não é desconsiderar os benefícios potenciais de suas previsões usos benevolentes. No entanto, a sombra da racionalização indica controle assimétrico: um mundo em que as pessoas são classificados em momentos importantes da vida de acordo com as características genéticas, demográficas, geo-locais e tipos inesperados de dados de maneiras opacas e inacessíveis para as pessoas afetadas<sup>291</sup>.

---

<sup>290</sup> EUA. Request for Information Regarding Use of Alternative Data and Modeling Techniques in the Credit Process. **Bureau of Consumer Financial Protection**. 2017. Disponível em: [https://files.consumerfinance.gov/f/documents/20170214\\_cfpb\\_Alt-Data-RFI.pdf](https://files.consumerfinance.gov/f/documents/20170214_cfpb_Alt-Data-RFI.pdf). Acesso em: 16 maio 2021.

<sup>291</sup> ANDREJEVIC, Mark. The Big Data Divide. **International Journal of Communication**, 2014. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/2161>. Acesso em: 30 de ago. de 2020.

O limite exato de utilização dos dados pode não ser tão claro, uma vez que a retirada da análise de determinados dados acabaria por dar privilégio a outros. Por exemplo, ao afastar da análise os critérios de cor, sexo ou endereço, haveria uma elevação de importância dos demais critérios. Por outro lado, a supervalorização de critérios eminentemente financeiros, como a utilização do cartão de crédito, poderia induzir aquele que pretende um crédito no futuro à adoção de comportamento oportunista com a utilização constante do cartão com vistas à aprovação do crédito no futuro. Inegável, portanto, que a utilização dos dados num nível ideal constitui-se num paradoxo a ser superado.

Referido paradoxo impõe a necessidade de discussão acerca do nível ideal de utilização de dados, o qual permite a correta análise e definição do risco de crédito, ao mesmo tempo em que não atua com discriminação do pretendente. O questionamento que se coloca neste ponto é se há um nível de discriminação aceitável para atender ao objetivo das partes na transação?<sup>292</sup> Uma possível resposta à indagação é aquela ofertada por Celso Antonio Bandeira de Mello que estabelece critérios constitucionalmente adequados para o estabelecimento da discriminação no caso concreto afirmando que “o que pode tomar como elemento discriminador é o fato, é o acontecimento, transcorrido em certo tempo por ele delimitado. Nem poderia ser de outro modo, pois as diferenças de tratamento só se justificam perante fatos e situações diferentes”<sup>293</sup>. Nesse sentido, o discrimen não pode se dar por características inerentes à pessoa como o nome<sup>294</sup>, a cor ou o sexo, por serem valores constitucionalmente protegidos e por não evidenciarem fatos que sejam legítimos de diferenciação quanto ao nível de risco ofertado na operação. Da mesma forma, elementos aparentemente neutros como o local de residência, podem, no caso concreto, representar elemento de favorecimento de uns em detrimento de outros de forma injustificada se não for possível demonstrar a relação do local de residência com o perfil de risco específico da pessoa pretendente ao crédito. A ausência de correlação entre o critério de discrimen e o resultado pretendido com a implementação do tratamento de dados

---

<sup>292</sup> JUNQUEIRA, Thiago. **Tratamento de Dados Pessoais e Discriminação Algorítmica nos Seguros**. São Paulo: Thomson Reuters, 2020. p. 281.

<sup>293</sup> MELLO, Celso Antonio Bandeira de. **O conteúdo jurídico do Princípio da Igualdade**. 3ª Ed. Malheiros Editores: 2000. p. 33.

<sup>294</sup> SWEENEY, Latanya. Discrimination in online ad delivery: google ads, black names and white names, racial discrimination, and click advertising. **ACM Queue**. Vol. 11, n.º 3, 2013. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2460276.2460278>. Acesso em: 14 jun. 2021.

pelo sistema pode gerar inadequação no tratamento, tornando inadmissível a utilização de tais dados<sup>295</sup>.

Por outro lado, o que se tem até o momento é que a abordagem de utilização massiva dos dados para a definição do *score* de crédito já vem sendo questionada mesmo no mercado financeiro. É o que revela a entrevista de Shayne Elliott, presidente executivo do Australia and New Zealand Banking Group Limited, onde refere que devido à potencialização dos resultados oriundos dos sistemas de inteligência artificial, cada vez mais as intuições buscarão fornecer crédito para aqueles que apresentem risco baixo, sendo que os demais provavelmente terão dificuldades na obtenção de crédito. Refere a matéria ainda, que “quando se trata de tomar decisões de empréstimo para os australianos comuns, é bom saber um pouco ... mas talvez não tudo”<sup>296</sup>, justamente pois, saber informações demais pode criar conexões no sistema que acabam por produzir um *score* deslocado da realidade o que afastaria da instituição a oportunidade da contratação. Dessa forma, a utilização massiva de dados poderia criar equívocos de análise de risco, afastando da instituição financeira a possibilidade de contratação em razão de um *score* que não condiz com a realidade do risco na operação justamente por ter sido potencializado pela massividade de dados. Assim, “algoritmos com muitos dados ou uma super-representação podem distorcer a decisão em direção a um resultado específico”<sup>297</sup>.

No mesmo sentido é o posicionamento da empresa de fornecimento de tecnologia para a análise de crédito ZestAI, que afirma que a utilização de dados alternativos oriundos de sites de mídia social ou de qualquer outro lugar onde as pessoas compartilham informações sobre si mesmos agregam pouco valor ao modelo preditivo e muitos riscos para as instituições que os utilizam. A empresa revela que “cerca de 30% dos americanos não têm cartões de crédito e

---

<sup>295</sup> BRASIL. **Decolar.com é multada por prática de geo pricing e geo blocking**. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/news/collective-nitf-content-51>. Acesso em 14 jun. 2021.

<sup>296</sup> BAJKOWSKI, Julian. ANZ chief warns on big data credit crunch. **Itnews**, 2019. Disponível em: <https://www.itnews.com.au/news/anz-chief-warns-on-big-data-credit-crunch-533545>. Acesso em: 16 maio 2021.

<sup>297</sup> No original “algorithms with too much data, or an over-representation, can skew the decision toward a particular result”. Tradução nossa. LEE, Nicol Turner; RESNICK, Paul; BARTON, Genie. **Algorithmic bias detection and mitigation: Best practices and policies to reduce consumer harms**. Brookings, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Acesso em: 31 de ago. de 2020.

10% nem mesmo têm uma pontuação de crédito”<sup>298</sup>, o que justifica a utilização de dados alternativos ao histórico de crédito, mas ligados às relações comerciais, como o pagamento de aluguéis ou de contas em dinheiro, por exemplo, sendo estes capazes de melhorar a predição, com uma correta análise do comportamento no que tange à obrigações financeiras, além de estarem corretos do ponto de vista regulatório. Esta adequação representaria inclusive uma oportunidade, pois “os dados alternativos de má reputação desaparecem quando você restringe seu uso a dados inclusivos” o que permitiria a construção de um modelo mais completo com um importante aumento da taxa de aprovação para o crédito sem a elevação do risco, o que proporcionaria diferencial competitivo no mercado de crédito.

Ainda, conforme relatório elaborado pela empresa de tecnologia Cisco no ano de 2019, que questionou diversas empresas sobre se o investimento em privacidade estava gerando benefícios observados como maior agilidade e inovação; obtenção de vantagem competitiva; ou ganho de eficiência operacional; aproximadamente 75% dos entrevistados relataram ter identificado dois ou mais desses benefícios, sendo que 97% das empresas identificou ao menos um dos benefícios questionados. Dessa forma, conforme relatado na pesquisa, “[...] os benefícios de práticas e sistemas de privacidade sólidos vão muito além de atender aos requisitos de conformidade. Uma boa privacidade é boa para os negócios [...]”, havendo um espaço de valor a ser incorporado pelas empresas<sup>299</sup>.

Assim, a utilização correta dos dados, vinculados ao histórico financeiro do pretendente ao crédito, além de melhor definir o risco assumido pela instituição, atuará por mitigar os riscos relacionados à regulação, uma vez que será mais fácil explicar eventual solicitação de informações.

---

<sup>298</sup> ZESTAI. Alternative Data Is Dead, Long Live Inclusive Data. **Zest AI**, 2019. Disponível em: <https://zest.ai/article/alternative-data-is-dead-long-live-inclusive-data>. Acesso em: 16 maio 2021.

<sup>299</sup> No original “[...] the benefits of sound privacy practices and systems extend well beyond meeting compliance requirements. Good privacy is good for business [...]”. Tradução nossa. CISCO. Privacy Gains: Business Benefits of Privacy Investment. **Cisco**, 2019. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/doing\\_business/trust-center/docs/privacy-gains-business-benefits-of-privacy-investment-white-paper.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/doing_business/trust-center/docs/privacy-gains-business-benefits-of-privacy-investment-white-paper.pdf). Acesso em: 17 maio 2021.

### 5.3 O tratamento automatizado e a revisão humana: a necessária conformidade com a regulamentação internacional para atuação no mercado global

A LGPD, consoante já referido, surge no escopo de proteção ao indivíduo frente à massiva utilização de dados por empresas que se utilizam de sistemas de inteligência artificial<sup>300</sup>. Ainda que não seja exclusivamente este seu objetivo, ela atua como limitadora da atividade empresarial, uma vez que estabelece restrições à obtenção e tratamento destes dados, além de impor às empresas a obrigatoriedade de implementação de procedimentos de revisão do tratamento sempre que o titular dos dados assim requerer. Sob esta perspectiva, o tema da revisão de tratamento automatizado se insere e merece ser abordado, como forma de reduzir riscos para a instituição financeira, além de, potencialmente, gerar eficiência operacional.

Primeiramente, cumpre referir que existe na legislação interna o artigo 20 da Lei Geral de Proteção de Dados que estabelece o direito de o cidadão titular dos dados solicitar revisão da decisão tomada sempre que esta for baseada unicamente em “tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade”<sup>301</sup>. Este direito também se encontra inserido no artigo 5º, inciso VI da Lei 12.414/2011 que trata especialmente da abertura e manutenção de bancos de dados para a formação de histórico de crédito.

Dessa forma, o direito de o cidadão ter acesso aos seus dados pessoais que foram utilizados na operação e a forma como se deu o tratamento automatizado dessas informações emerge como um dever às empresas. Especificamente quanto às instituições financeiras, ao tratarem dados de forma automatizada, estão buscando legitimamente melhorar seu sistema de predição do comportamento do pretendente ao crédito, com a consequente redução do risco operacional. Por outro lado, tal situação lhes impõe a necessidade de adequação de procedimentos internos em caso de pedido de revisão pela pessoa que teve os dados tratados.

---

<sup>300</sup> BRASIL. **Projeto de Lei 4.060/2012**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Autor Deputado Milton Monti – PR/SP. Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=548066>. Acesso em: 17 maio 2021.

<sup>301</sup> BRASIL. **Lei 13.709/2018, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF. 2018.



Neste ponto, no entanto, a LGPD é omissa em informar de que forma deve se dar esta revisão uma vez que não estabelece qualquer condição.

Observa-se que no projeto original havia a inserção do § 3º ao artigo 20 que estabelecia a determinação de que ao ser solicitada a revisão, esta deveria ser efetivada “por pessoa natural, conforme previsto em regulamentação da autoridade nacional, que levará em consideração a natureza e o porte da entidade ou o volume de operações de tratamento de dados”<sup>302</sup>. Portanto, trazia a LGPD em sua origem o dever de revisão humana das decisões automatizadas, justamente para preservar a noção de aproximação da instituição com a pessoa que teve os dados tratados. No entanto, o §3º do artigo 20 foi vetado pelo Presidente da República em exercício à época sob o argumento de que impactaria nos modelos de negócios de diversas empresas, bem como poderia gerar efeito negativo na oferta de crédito, com reflexos na inflação e na política monetária. Refere o Presidente no veto que:

#### Razões do veto

A propositura legislativa, ao dispor que toda e qualquer decisão baseada unicamente no tratamento automatizado seja suscetível de revisão humana, contraria o interesse público, tendo em vista que tal exigência inviabilizará os modelos atuais de planos de negócios de muitas empresas, notadamente das startups, bem como impacta na análise de risco de crédito e de novos modelos de negócios de instituições financeiras, gerando efeito negativo na oferta de crédito aos consumidores, tanto no que diz respeito à qualidade das garantias, ao volume de crédito contratado e à composição de preços, com reflexos, ainda, nos índices de inflação e na condução da política monetária<sup>303</sup>.

Por outro lado, o veto à necessidade de revisão humana da decisão automatizada abriu espaço para que, caso haja contestação pelo pretendente ao crédito, a revisão possa se dar por outro sistema de inteligência artificial ou, até mesmo, pelo mesmo sistema que fez a primeira análise. Vale dizer, caso haja a contestação, no formato atual da legislação, basta que a instituição financeira faça com que o sistema analise novamente os dados já inseridos e apresente o resultado. Provavelmente, caso não haja alteração dos dados iniciais, o resultado

---

<sup>302</sup> BRASIL. **Veto 24/2019 (Proteção de Dados Pessoais)**. Seção de 02/10/2019. Congresso Nacional. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/vetos/-/veto/detalhe/12445#>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>303</sup> BRASIL. **Mensagem nº 288, de 8 de julho de 2019**. Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/Msg/VEP/VEP-288.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Msg/VEP/VEP-288.htm). Acesso em: 18 maio 2021.

será repetido e, caso possua enviesamento, a instituição estará ofertando crédito com um risco ao qual ela não possui aderência, ainda que ela mesma tenha feito a análise. Nesse sentido, em razão do potencial de apresentação de risco desconectado da realidade, merece especial atenção este procedimento. Também, para o pretendente ao crédito, restará pouco para contestar, uma vez que teve o cumprimento integral da legislação.

Tal procedimento atende, *a priori*, a integralidade da legislação nacional de proteção de dados. Todavia, ainda que haja quem sustente que a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) poderá exigir a revisão humana de decisões automatizadas<sup>304</sup> independentemente de estar expresso na legislação, defende-se que a adoção voluntária de adequações ao procedimento interno para proporcionar a revisão humana permitirá à instituição financeira ir além do que expresso na legislação e, assim, extrair benefícios econômicos com novas oportunidades, bem como melhor adequar o risco assumido na operação. A adoção da revisão humana do tratamento automatizado justifica-se, portanto, sob dois aspectos. Senão vejamos.

Ao se analisar o contexto atual de globalização do mercado de crédito, onde a fluidez do compartilhamento de dados de um país para outro ocorre mesmo dentro de empresas, especialmente com as que possuem atuação transnacional, ainda que com níveis de proteção completamente diferentes, a adequação às principais legislações de proteção de dados mostra-se uma necessidade, em particular com procedimentos-chaves como a revisão do tratamento automatizado. Nesse sentido Laura Schertel Mendes e Bruno Bioni abordam o tema da necessidade de adoção de procedimentos comuns às legislações transnacionais, assim dizendo:

Em um contexto tecnológico em que os dados podem fluir sem qualquer obstáculo de um país para outro ou mesmo em que bases de dados podem ser utilizadas de forma compartilhada por controladores e operadores residentes em países diferentes, sujeitos a regulações com níveis de proteção completamente diferentes, fundamenta-se que, sem tal exigência de equivalência, qualquer regulação nacional sobre regulação da informação pessoal seria completamente inócua. Nesse sentido, vê-se que não só os instrumentos transnacionais aqui abordados, mas também a exigência da equivalência no âmbito nacional, e em especial do

---

<sup>304</sup> ALMADA, Marco. Revisão humana de decisões automatizadas. **PósDebate**, 2019. Disponível em: [https://www.academia.edu/41483884/Revis%C3%A3o\\_humana\\_de\\_decis%C3%B5es\\_automatizadas](https://www.academia.edu/41483884/Revis%C3%A3o_humana_de_decis%C3%B5es_automatizadas). Acesso em: 18 maio 2021.

Regulamento europeu, acabou por criar incentivos para que os regimes nacionais de proteção de dados fossem sendo criados ou modificados de modo a permitir algum grau de interoperabilidade entre eles. Sem essa interoperabilidade, não se poderia falar nem em proteção de dados em âmbito nacional ou transnacional, menos ainda em um livre fluxo de dados entre países<sup>305</sup>.

Nesse sentido, a adequação interna e voluntária para a adoção de procedimentos comuns às principais legislações de proteção de dados tem o condão de permitir a atuação globalizada e na vanguarda dos procedimentos de interoperabilidade. Sob esta perspectiva, é que se insere o que disposto no artigo 22 do Regulamento Europeu de Proteção de Dados<sup>306</sup>, o qual também trata da revisão do procedimento de tratamento automatizado, impondo a necessidade de intervenção humana sempre que houver decisão tomada em tratamento automatizado de dados. Assim, caso haja o fluxo ou tratamento de dados de um cidadão europeu ou, caso a instituição financeira objetive uma atuação global, deverá adequar seu procedimento interno de revisão a fim de atender à equivalência regulatória. A GDPR, pela sua vanguarda, serviu de inspiração e base para diversas legislações de proteção de dados, inclusive a brasileira<sup>307</sup>. Assim, apesar de o artigo 20 da LGPD não impor esta condição, o mercado global e a necessidade de competir gera a imposição de adequação ao artigo 22 da GDPR para a presença no cenário internacional e, em especial, no europeu.

Nesse sentido, o caráter de extraterritorialidade das legislações de proteção de dados impõe às empresas a necessidade de adequação aos principais procedimentos colocados nas legislações, independentemente de sua localização geográfica. Situação parecida, inclusive, já foi analisada pela Corte de Justiça da

---

<sup>305</sup> MENDES, Laura Schertel; BIONI, Bruno R. O Regulamento Europeu de Proteção de Dados Pessoais e a Lei Geral de Proteção de Dados Brasileira: mapeando convergências na direção de um nível de equivalência. **Revista de Direito do Consumidor**. vol. 124. ano 28. p. 157-180. São Paulo: Ed. RT, jul. - ago. 2019. p. 172. Disponível em: [https://www.academia.edu/42741224/O\\_regulamento\\_europeu\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_pessoais\\_e\\_a\\_lei\\_geral\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_brasileira\\_mapeando\\_conv%C3%A9rg%C3%Aancias\\_na\\_dire%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_um\\_n%C3%ADvel\\_de\\_equival%C3%Aancia?auto=download](https://www.academia.edu/42741224/O_regulamento_europeu_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_pessoais_e_a_lei_geral_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_brasileira_mapeando_conv%C3%A9rg%C3%Aancias_na_dire%C3%A7%C3%A3o_de_um_n%C3%ADvel_de_equival%C3%Aancia?auto=download). Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>306</sup> EUROPA. **Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). 2016. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?qid=1559291025147&uri=CELEX:32016R0679#d1e1564-1-1>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>307</sup> EUROPA. What is the LGPD? Brazil's version of the GDPR. **Horizon** 2020. Disponível em: <https://gdpr.eu/gdpr-vs-lgpd/>. Acesso em: 18 maio 2021.

União Europeia, no julgado C-311/18 - Data Protection Commissioner vs Facebook Ireland and Maximilian Schrems<sup>308</sup> -, no qual foi determinado a necessidade do reconhecimento de equivalência na proteção das legislações internas dos países para que seja possível a transferência de dados de cidadãos europeus, ou seja, para que uma determinada empresa possa transferir dados de cidadão europeus, deve garantir adequação mínima à GDPR. O caso surgiu em razão da queixa de uma pessoa cujos dados foram transferidos da União Europeia para os Estados Unidos, sendo discutido o âmbito de aplicação da regulação europeia para as transferências de dados pessoais para países terceiros com fins comerciais onde foi verificado que o procedimento deve assegurar adequado nível de proteção no país terceiro, sendo requerido garantias adequadas do responsável pelo tratamento.

Na mesma acepção, o próprio regulamento europeu estabelece no Considerando 115 que em razão da aplicabilidade extraterritorial da legislação de proteção de dados europeia, “as transferências só deverão ser autorizadas quando estejam preenchidas as condições estabelecidas pelo presente regulamento para as transferências para os países terceiros”<sup>309</sup>.

Assim, empresas que atuam com o compartilhamento internacional de dados, por meio do envio ou recebimento, que digam respeito a cidadãos europeus estão sujeitas a multas que podem chegar a 4% de seus negócios globais, sendo fundamental o reconhecimento do cumprimento integral dos princípios do Privacy Shield<sup>310</sup>. No mesmo sentido, a adoção de procedimentos comuns às principais regulações de proteção de dados atende ao intuito de eficiência econômica, pois abre portas para a atuação ampla e adequada. A autorregulação explica-se por razões de eficiência, pois incorpora noções de flexibilidade e simplicidade, além de reduzir custos de informação como consequência do melhor conhecimento pelos

---

<sup>308</sup> EUROPA. **Judgment in Case C-311/18**. Court of Justice of the European Union. Luxembourg, 2020. Disponível em: <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-311/18>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>309</sup> EUROPA. **Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). 2016. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?qid=1559291025147&uri=CELEX:32016R0679#d1e1564-1-1>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>310</sup> EUROPA. **The CJEU judgment in the Schrems II case**. Parlamento Europeu. 2020. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS\\_ATA\(2020\)652073\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS_ATA(2020)652073_EN.pdf). Acesso em: 18 maio 2021.

reguladores dos procedimentos adotados pela instituição<sup>311</sup>. Assim sendo, se o pensamento for no sentido diverso, devido ao avanço tecnológico que sabidamente não reconhece fronteiras, estar-se-ia diante de reiteradas violações à legislação e sujeito à elevação de risco de imposições de sanções. Sobre o tema, Maria da Graça Almeida de Eça do Canto Moniz Adão da Fonseca defende a atuação extraterritorial da GDPR afirmando que:

[...] a regulação dos tratamentos de dados pessoais segundo uma lógica estrita de territorialidade estaria condenada ao fracasso. Desta premissa parte o regime geral de proteção de dados pessoais da UE onde se encontram manifestações de extraterritorialidade com o intuito de impor e de influenciar comportamentos, tanto de utilizadores de dados pessoais, independentemente da sua localização geográfica, como de outros países e dos respetivos ordenamentos jurídicos.

As manifestações de extraterritorialidade identificadas justificam-se, por um lado, na dimensão jusfundamental do regime geral de proteção de dados pessoais da UE, na medida em que aquela assumiu o dever de proteger o titular dos dados pessoais independentemente do local onde se realiza o tratamento dos seus dados e do local onde se encontra o utilizador dos mesmos; por outro lado, a integridade e eficácia da dimensão económica deste regime, de criação de um mercado único digital, depende da existência de condições de igualdade para todos os operadores que ali atuam, mesmo para os estrangeiros.

Com efeito, o alargamento do âmbito de aplicação, prosseguido tanto pelo art. 4.º da Diretiva como pelo art. 3.º do RGPD, visa impor determinar condições aos tratamentos de dados pessoais de qualquer utilizador de dados pessoais com uma conexão com o mercado da UE, seja porque existe um estabelecimento daquele ali ou porque os tratamentos respeitam a um titular dos dados que ali se encontra<sup>312</sup>.

Dessa forma, a revisão humana do tratamento automatizado atende não somente aos interesses dos reguladores, mas especialmente os da instituição financeira que estará adequada para atuação em mercados globais. Nesse sentido, a adequação do procedimento interno assumido pela instituição financeira deve caminhar para aquele aceite globalmente, onde cada instituição atua como subsistema incorporado a um sistema maior e global, de forma que sua efetividade

---

<sup>311</sup> GARDELLA, Maria Mercé Darnaculleta; PARDO, José Esteve; DÖHMANN, Indra Spiecker gen. **Estrategias del Derecho ante la incertidumbre y la globalización**. 1ª edição. Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, 2015. p. 200.

<sup>312</sup> FONSECA, Maria da Graça Almeida de Eça do Canto Moniz Adão da. **A extraterritorialidade do regime geral de proteção de dados pessoais da União Europeia**: manifestações e limites. Tese de Doutoramento em Direito Público apresentada à Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa. 2019. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/89180>. Acesso em: 28 jan. 2021.

encontra-se condicionada àquela exposta nos procedimentos de regulação financeira. Para Kharen Herbst e Francisco Carlos “está implícita na globalização a exigência de uma harmonização legislativa. A globalização, até o presente momento, vem acompanhada de duas ideologias: neoliberalismo o globalismo”<sup>313</sup>. Assim, fica clara a necessidade do agir estratégico na implementação de procedimentos de equivalência para atuação em mercados que extrapolam os limites territoriais.

Sob outra perspectiva, a adoção de procedimento de revisão humana do tratamento automatizado dos dados se justifica, pois contribui com a melhor análise e definição do risco assumido pela instituição na operação de crédito. Observa-se que a massiva utilização dos dados para a análise de crédito, com o tratamento automatizado visa trazer maior objetividade nos resultados com um custo menor na operação<sup>314</sup>, sendo que, no entanto, consoante relatório da OCDE, “embora a previsão seja uma entrada essencial na tomada de decisões, uma previsão não é uma decisão em si”<sup>315</sup>, vale dizer, as informações expressas pelo sistema não possuem vinculação obrigatória, mas são apenas uma diretriz que deve ser levada em consideração no processo de tomada de decisão humano. Nesse sentido, um dos principais desafios no processo de tomada de decisão é ter de lidar com a incerteza acerca do comportamento futuro por parte do devedor, adquirindo a inteligência artificial um papel de destaque, inclusive com elevado volume de investimentos<sup>316</sup>, no aperfeiçoamento do auxílio à tomada de decisão.

No entanto, consoante abordado no item 4.1 desta pesquisa, o processo de automatização da decisão operado por sistemas de inteligência artificial é

---

<sup>313</sup> HERBST, Kharen; DUARTE, Francisco Carlos. A nova regulação do sistema financeiro face à crise econômica mundial de 2008. **Revista de Direito Economico e Socioambiental**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 16-38, jul./dez. 2013. Disponível em: 10.7213/rev.dir.econ.socioambienta.04.002.AO02. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>314</sup> FRAZÃO, Ana. Algoritmos e inteligência artificial: Repercussões da sua utilização sobre a responsabilidade civil e punitiva das empresas. **Jota**, 2018. Disponível em: [https://www.jota.info/paywall?redirect\\_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018](https://www.jota.info/paywall?redirect_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018). Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>315</sup> Tradução nossa. No original “While prediction is a key input into decision making, a prediction is not a decision in itself”. OCDE. Artificial Intelligence in Society. **OECD Publishing**, Paris, 2019. p. 36. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eedfee77-en). Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>316</sup> Estima-se que a China tenha investido somente entre os anos de 2014 a 2016 a cifra de U\$77 bilhões na evolução de carros autônomos, impressão 3D, inteligência artificial, robótica, drones e realidade virtual. Para aprofundamento ver: ASSIS, Vicente; CALICCHIO, Nicola. **Para ver o futuro, viaje à China**. Mckynsey & Company, 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/our-insights/blog-made-in-brazil/para-ver-o-futuro-viaje-a-china>. Acesso em: 18 maio 2021.

especialmente influenciado pelos dados que são inseridos, atuando com organizações de tendência e produzindo generalizações como resultados, ainda que a análise se dê apenas com uma amostra dos dados. Dessa forma, ao auxiliar no processo de tomada de decisão, os sistemas podem estar produzindo desvirtuamentos do risco esperado em relação àquele que é apresentado, justificando, assim, a revisão humana. É sabido que os “modelos se saem melhor do que pessoas, mas não muito. Na maior parte, encontramos julgamentos humanos medíocres e modelos ligeiramente melhores”<sup>317</sup>. Nesse contexto, é importante lembrar que enquanto auxiliar no processo de decisão, os sistemas podem estar induzindo os tomadores de decisão que, ao se utilizar de dados estatísticos de amostras da população, estão adotando comportamento racional e injusto ao mesmo tempo, uma vez que determinados indivíduos são “atuariamente selados”<sup>318</sup> por inferências estatisticamente sólidas e convincentes que, por outro lado, acabam se mostrando imprecisas. Assim sendo, o viés de disponibilidade presente no inconsciente humano – e com os gestores de crédito não é diferente - gera uma excessiva confiança nos dados<sup>319</sup>, sendo que, em verdade, o que o sistema faz ao definir a pontuação de crédito através de um algoritmo é direcionar o esforço para prever o possível comportamento futuro inadmissível - como inadimplência em empréstimos - pelo pretendente ao crédito, tudo isso a partir da análise de um conjunto de proxies comportamentais. Dessa forma, a revisão humana permitirá que o pretendente ao crédito corrija dados imprecisos e informe dados relevantes, levando-nos “[...] à conclusão de que processos transparentes se mostrarão mais precisos e, portanto, eficientes”<sup>320</sup>.

Com base em outros fundamentos, mas no mesmo sentido, a Proposta de Resolução sobre processos automatizados de tomada de decisões do Parlamento Europeu que inclusive salienta a importância de decisões automatizadas para

---

<sup>317</sup> KAHNEMAN, Daniel. SIBONY, Olivier. SUNSTEIN, Cass R. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Tradução Cassio de Arantes Leite. Ed. Objetiva, 2020. p. 244.

<sup>318</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. **California Law Review**, 2016. p. 688. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899). Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>319</sup> JOLLS, Chistine; SUNSTEIN, Cass R; THALER, Richard. A Behavioral Approach to Law and Economics. **Stanford Law Review** 50 (5): 1471-550. 1998.

<sup>320</sup> No original “to the conclusion that transparent processes will prove more accurate and, thus, efficient”. Tradução nossa. ZARSKY, Tal. The Trouble with Algorithmic Decisions: An Analytic Road Map to Examine Efficiency and Fairness in Automated and Opaque Decision Making. **Science, Technology & Human Values**. Vol. 41. University of Haifa. Israel, 2016. p. 122. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0162243915605575>. Acesso em: 18 maio 2021.

melhorar a exatidão de processos de tomada de decisão, aduz a importância de haver a possibilidade de responsabilização humana pelo tratamento automatizado, afirmando que, em última análise, os seres humanos devem ser responsabilizados “pelas decisões tomadas no quadro de serviços profissionais, nomeadamente nos setores médicos, jurídicos e contabilísticos, assim como no setor bancário, devendo também poder alterar estas decisões”<sup>321</sup>. É relevante refletir, também, sobre o Considerando 71 da GDPR que menciona diversas salvaguardas ao tratamento automatizado de dados e estabelece um Direito à Explicação caso o cidadão esteja exposto a uma decisão baseada exclusivamente no tratamento automatizado e que produza efeitos jurídicos que lhe digam respeito ou o afete significativamente, como a recusa automática de um pedido de crédito devendo, em qualquer caso, haver o “direito de obter a intervenção humana, de manifestar o seu ponto de vista, de obter uma explicação sobre a decisão tomada na sequência dessa avaliação e de contestar a decisão”<sup>322</sup>.

Esta relação entre máquinas e seres humanos propõe a reflexão sobre como extrair o potencial máximo de eficiência da inter-relação. Sobre o tema, a pesquisadora da Microsoft Research, Alexandra Olteanu, referiu em entrevista na Conferência do SWIFT Institute sobre o Impacto da Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina na Indústria de Serviços Financeiros que:

A primeira coisa é entender que cada ponto de dados é uma pessoa. [...] Além disso, a indústria financeira precisa entender que a IA não oferece soluções mágicas. Temos a tendência de avaliar a IA e os humanos separadamente, e os comparamos uns com os outros. Às vezes, concluímos que a IA é melhor, mas o que devemos fazer é comparar o que acontece quando combinamos a IA com o humano<sup>323</sup>.

<sup>321</sup> EUROPA. **Proposta de resolução sobre processos automatizados de tomada de decisões: assegurar a proteção dos consumidores e a livre circulação de bens e serviços (2019/2915(RSP))**. Parlamento Europeu, 2020. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/B-9-2020-0094\\_PT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/B-9-2020-0094_PT.html). Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>322</sup> EUROPA. **Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). 2016. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679&qid=1612211352239> Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>323</sup> No original “The first thing is to understand that each data point is a person. [...] Also, the financial industry needs to understand that AI won’t offer magical solutions. We tend to evaluate AI and the human separately, and we compare them with each other. Sometimes we conclude that AI is better, but what we should do is to compare what happens when we combine the AI with the human.”



Dessa forma, a união do potencial de análise de dados que a inteligência artificial oferece com a sensibilidade na análise das situações complexas aliada a proximidade que somente um humano consegue oferecer a outro, tendencialmente aproximará a instituição financeira da mitigação do risco de crédito esperado, com sua correta definição. Da mesma forma, é sabido que o elemento humano é fundamental quando se trata de melhora na comunicação e reforço da confiança nos mercados financeiros, pois permite a aproximação da instituição com o pretendente ao crédito, além de que seu afastamento dificultará até mesmo a relação interna de explicabilidade das decisões e “ignorá-lo pode comprometer a eficácia do recente crescimento regulatório”<sup>324</sup>.

Importante esclarecer que não se está defendendo aqui que a revisão humana seja melhor ou pior do que a operada por sistemas de inteligência artificial. É certo também, que ela não servirá para todos os casos<sup>325</sup>. No entanto, ao se considerar o processo acelerado de interligação dos mercados internacionais (especialmente o de crédito), bem como o fato de que a GDPR é paradigma para inúmeras legislações e determina a revisão humana justamente por compreender que os sistemas de inteligência artificial possuem equívocos potencializados, a adoção de procedimentos internos que atendam às principais legislações sobre proteção de dados, em atenção ao caráter internacional da regulação sobre proteção de dados, permitirá à instituição financeira, ainda que sediada no Brasil, melhor analisar o risco a que se encontra exposta. Dessa forma, mesmo que o objetivo do sistema seja “[...] intervir no mundo do modo mais efetivo possível, o que pode implicar em padrões mais baixos de abrangência e precisão”<sup>326</sup>, a revisão humana não será um antídoto infalível a eventual erro apresentado pela máquina, mas ao aliar conhecimento humano<sup>327</sup> ao resultado apresentado pelo sistema, se

---

Tradução nossa. OLTEANU, Alexandra. **How Can We Overcome the Challenge of Biased and Incomplete Data?** University of Pennsylvania, 2019. Disponível em: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/big-data-ai-bias/>. Acesso em: 18 maio 2021.

<sup>324</sup> GASPARGAS, Raquel M. HENRIQUES, Paulo Lopes. CORRENTE, Ana Rita. Confiança nos mercados financeiros: o papel do elemento humano. **Revista Brasileira de Gestão De Negócios**. v.22, n.3. São Paulo, 2020. Disponível em: 10.7819/rbgn.v22i3.4072. Acesso em 26 jun. 2021.

<sup>325</sup> EDWARDS, Lilian. VEALE, Michael. Slave to the algorithm? Why a ‘right to an explanation’ is probably not the remedy you are looking for. **Duke Law & Technology Review** 18, 2017. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2972855](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2972855). Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>326</sup> No original “[...] to intervene in the world as effectively as possible, which may well entail lower standards of comprehensiveness and accuracy”. ANDREJEVIC, Mark; GATES, Kelly. Big Data Surveillance: Introduction. **Surveillance & Society**, 2, n. 12, 2014. p. 191. Disponível em: <http://www.surveillance-and-society.org>. Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>327</sup> POLANYI, Michael. **The tacit dimension**. University of Oklahoma, 1966.

estará contribuindo para eliminar falhas, especialmente aquelas oriundas de generalizações e potencializações de comportamentos informados.

Lembra-se que a legislação atua também fortemente como uma estrutura de incentivos à adoção de determinados comportamentos pelos agentes do mercado, especialmente quando há “a concessão de um poder mais amplo de multas para as organizações de fiscalização (art. 79-79b AVG). Isso força as organizações a colocar as regras de privacidade no topo da agenda”<sup>328</sup>. Esta situação pode ser especialmente importante, portanto, quando em procedimentos de fiscalização da Autoridade Nacional de Proteção de Dados, para ser possível demonstrar a adoção de procedimentos para mitigar quaisquer prejuízos oriundos de vieses ou preconceitos, além de haver a aproximação da instituição com o pretendente ao crédito através de um diálogo próximo e em linguagem acessível, com o intuito de minimizar danos, bem como voltados ao tratamento seguro e adequado dos dados<sup>329</sup>. Assim, a gestão correta dos dados com a adequada definição do risco aliado a canais de contestabilidade já estão sendo cobrados pelo Judiciário brasileiro, onde no julgamento da apelação nº 70081379232 do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, o Desembargador Relator manteve condenação por dano moral da empresa ré que atua na avaliação de risco de motoristas para transporte de cargas, fundamentando que “o prejuízo moral, na espécie, é presumido ante o desassossego de o trabalhador ter o seu nome vinculado a uma situação de risco sem que pudesse contrapô-la”<sup>330</sup>, demonstrando assim, a importância da criação de canais de fácil contato, preferencialmente humanizado, para que a pessoa que teve os dados tratados tenha espaço para se manifestar. Também, com relação ao risco interno da análise de crédito, pode representar um diferencial positivo a revisão humana, pois algumas autoridades nacionais de proteção de dados como a italiana, por exemplo, já vem adotando a necessidade de

---

<sup>328</sup> HOLANDA. Big Data in een vrije en veilige samenleving. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. **Amsterdam University Press**, 2016. Disponível em: [http://www.urbanbigdata.nl/doc/WRR2016Kennisbankbeleidsstuk\\_1294220073.pdf](http://www.urbanbigdata.nl/doc/WRR2016Kennisbankbeleidsstuk_1294220073.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>329</sup> Sobre a importância do comportamento conforme a legislação em procedimentos de fiscalização e imposição de multas, vide o artigo 52, §1º, inciso VIII da Lei Geral de Proteção de Dados brasileira, bem como o artigo 83, item 2, alíneas “d” e “j” do Regulamento Geral de Proteção de Dados da Europa.

<sup>330</sup> BRASIL. Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul. **Apelação nº 70081379232**. Relator: Desembargador Jorge Alberto Schreiner Pestana. Julgado em 27 de junho de 2019. Publicado no DJ em: 12 de julho de 2019.

transparência no funcionamento dos algoritmos de análise de risco, justamente para a avaliação do risco de crédito assumido pela instituição<sup>331</sup>.

A adoção de procedimentos de tratamento de dados de forma automatizada na gestão do risco, aliados às necessárias adaptações as legislações de proteção de dados pessoais, implicam na mudança de comportamento por toda a instituição financeira, com investimentos significativos em pessoal, além daqueles relacionados diretamente à tecnologia. O impacto da tecnologia determina a reformulação de suas estruturas organizacionais e de gestão de dados<sup>332</sup>. Da mesma forma, o Banco da Basileia reconhece que a falta de transparência nos sistemas de inteligência artificial aliada a má qualidade de algumas fontes de Big Data, representam à segurança, à privacidade e à confidencialidade, riscos ainda não devidamente mensurados, afirmando que esses “riscos devem ser adequadamente abordados ao configurar os aplicativos distribuídos para lidar com esses dados, exigindo uma estrutura de governança de dados explícita e abrangente”<sup>333</sup>.

Assim, o processo de tomada de decisão na gestão do risco de crédito, se adequado às principais legislações de proteção de dados com a adoção da revisão humana, poderá representar à instituição financeira mais do que somente adotar padrões mínimos de conformidade, mas principalmente, diferencial competitivo capaz de gerar eficiência com melhor adequação do risco, além de permitir uma atuação ampliada em um mercado cada vez mais globalizado.

---

<sup>331</sup> EUROPA. New Rules for Credit Reporting Systems in the Digital Economy. **European Data Protection Board**, 2019. Disponível em: [https://edpb.europa.eu/news/national-news/2019/new-rules-credit-reporting-systems-digital-economy\\_en](https://edpb.europa.eu/news/national-news/2019/new-rules-credit-reporting-systems-digital-economy_en). Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>332</sup> MCHUGH, Jimmy. IMF Experience with Big Data. **International Monetary Fund**, 2019. Disponível em: [https://www.bis.org/ifc/events/boibis\\_jan19/session4A.pdf](https://www.bis.org/ifc/events/boibis_jan19/session4A.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>333</sup> BCBS. Computing platforms for big data analytics and artificial intelligence. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2020. Disponível em: [https://www.bis.org/ifc/publ/ifc\\_report\\_computing\\_2004.pdf](https://www.bis.org/ifc/publ/ifc_report_computing_2004.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

## 6 PROPOSTA OBJETIVA

Considerando o exposto nos capítulos anteriores, a adoção de sistemas de inteligência artificial por instituições financeiras para a definição do risco de crédito é situação que se apresenta cada vez mais comum. No entanto, esta medida pode trazer em seu bojo uma série de novos desafios ainda não corretamente mensurados que são capazes de contribuir para gerar efeito adverso em relação ao almejado, vale dizer, pode ocorrer de o sistema, ao invés de atuar por melhor definir o risco de crédito, contribuir para criar desvios não observados e apresentar resultados de *score* de risco enviesados que não correspondem à realidade. Esta situação, além de apresentar um nível de risco diferente do real para a instituição financeira, comprometendo, assim, de forma direta a saúde da instituição e de forma indireta o próprio sistema financeiro, ainda atua por afastar possíveis pretendentes ao crédito gerando ineficiência econômica capaz de afetar a competitividade da instituição.

Da mesma forma, outra fonte de risco para a instituição financeira abordada anteriormente é aquela relacionada à regulação, a qual é explicitada por um estudo de 2019 da empresa de consultoria PwC onde 85% dos líderes de empresas no Brasil entendem o excesso de regulação como um dos principais desafios para o crescimento econômico<sup>334</sup>. Lembra-se que, atualmente, para as maiores instituições financeiras, o custo de conformidade legal representa até U\$4 bilhões de dólares por ano<sup>335</sup>, o que demonstra a importância que a regulação possui na composição dos custos de transação para o setor financeiro, bem como ao elevado esforço empenhado pelas instituições para o afastamento do risco de inadequação.

Assim sendo, com a promulgação de legislações como a de proteção de dados, surgem desafios regulatórios a serem superados no que tange à viabilidade de implementação de sistemas de inteligência artificial que atuem com o tratamento automatizado dos dados para a definição do risco de crédito, sem que haja a imposição de multas por violações de direitos dos consumidores. Em razão disso, medidas como as apresentadas anteriormente de adoção de equipes

---

<sup>334</sup> PwC. O novo sentido do sucesso. **PricewaterhouseCoopers Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/pesquisa-lideres/pc-pesquisa-lideres-ceo-survey-2016.pdf>. Acesso em: 19 maio 2021.

<sup>335</sup> PwC. Global FinTech Report 2017. **PricewaterhouseCoopers Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-global-fintech-report-2017.pdf>. Acesso em: 19 maio 2021.

multidisciplinares para compor a arquitetura que irá moldar o sistema; de higienização algorítmica na construção do sistema; de incorporação da noção de que dados em excesso podem criar erros devido à potencialização de padrões com a consequente observação da medida correta de dados para definir o *score* do risco de crédito; tudo isso aliado a procedimentos de revisão humana e transparência na comunicação com o pretendente ao crédito podem contribuir para corretamente definir o risco assumido na operação.

Dessa forma, a construção de um ambiente de governança na adoção de sistemas de inteligência artificial com vistas à conformidade, tende a permitir às instituições a apropriação de valor ainda não capturado justamente por buscar compor o melhor da tecnologia com a experiência humana.

No entanto, considerando o elevado impacto que estes sistemas causam na sociedade devido à sua capacidade de potencialização de padrões comportamentais e, especificamente, levando-se em conta os riscos impostos à saúde financeira da instituição, é importante que sejam adotados testes pretéritos à sua implementação massiva. Esta medida visa atender aos interesses da instituição ao observar os resultados exarados pelo sistema e assim adequá-lo ao seu interesse para melhor definir o *score* de risco de crédito. Ao mesmo tempo, o teste pretérito à implementação aberta para o público também interessa aos reguladores que ainda buscam entender os riscos inerentes à inovação tecnológica.

Observa-se, assim, que testes sobre a eficácia dos sistemas de inteligência artificial na análise de crédito em comparação com a análise tradicional já vêm sendo feitos a cerca de uma década. Um estudo de 2010, publicado no *Journal of Banking & Finance*, demonstrou que a utilização de técnicas de aprendizado de máquina superou outros modelos na proporção de 6% a 25% quando observado sob a perspectiva das perdas totais<sup>336</sup>. Por outro lado, a despeito do incremento de qualidade da análise do risco quando operado por inteligência artificial, este estudo serve como exemplo sobre a necessidade de testes dos sistemas, ao mesmo tempo em que expõe os equívocos metodológicos em estudos da mesma espécie, onde geralmente são demonstrados os resultados com um ambiente externo estacionário, ou seja, a observação do sistema se dá em um momento específico da análise, com

---

<sup>336</sup> KHANDANI, Amir E.; KIM, Adlar J.; LO, Andrew W.; Consumer credit-risk models via machine-learning algorithms. **Journal of Banking & Finance** 34. Elsevier, 2010. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/66301/Consumer%20Credit%20Risk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 maio 2021.

suas instruções e resultados definidos. Este tipo de análise despreza a capacidade de a inteligência artificial aprender durante seu funcionamento e produzir resultados inesperados até mesmo aos programadores<sup>337</sup>, bem como atuar em dissonância com o objetivo para o qual foi concebido. Há, no caso do estudo referenciado, a exclusão de fatores relevantes como a evolução do sistema e da sociedade que o sistema está analisando o risco, atuando, em verdade, como se observasse uma foto. Seu desempenho, para que esteja adequado à correta definição do risco de crédito em cada operação, precisa ser verificado no caso de um choque estrutural que altere as principais relações entre as variáveis, em contextos de mudança e por um período de implementação com dados e condições reais com a consequente observação dos resultados e adequação para a redução do risco assumido pela instituição financeira em cada operação. Além disso, ambientes dinâmicos tendem a melhor representar as particularidades sociais específicas de cada sociedade, permitindo a absorção pelo sistema de tais características, bem como a análise de seu *output*.

Nesse sentido, mecanismos como a adoção de sistemas piloto ou testes em ambientes controlados podem ser diferenciais para o sucesso da operação. Sob esta perspectiva é que se propõe a implementação de testes em ambientes realísticos, com dados e pessoas reais, mas de forma controlada para a captação dos resultados e possível calibragem do sistema para melhor avaliar o risco de crédito em cada caso. Neste contexto é que se propõe a adoção de ambientes de sandbox regulatório, consoante regulamentado pelo Banco Central do Brasil na Resolução nº 50, de 16 de dezembro de 2020, para testes dos sistemas de inteligência artificial que atuem com o tratamento automatizado de dados para a análise de risco de crédito de forma pretérita à sua implementação massiva. Nota-se que o termo sandbox, o qual é oriundo da computação, traz em seu contexto a noção de “criar uma máquina virtual (virtualização), e assim proteger o restante do sistema de potenciais danos causados em decorrência da execução de determinadas aplicações no ambiente do Sandbox”<sup>338</sup>, ou seja, o modelo de

---

<sup>337</sup> MACHADO, Daniel Leal. **Construção de modelos neurais para a criação de arte generativa visual**. Mestrado em Multimídia. Universidade do Porto, 2018. Disponível em: [https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub\\_geral.pub\\_view?pi\\_pub\\_base\\_id=278622](https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=278622). Acesso em: 20 maio 2021.

<sup>338</sup> FEIGELSON, Bruno. Sandbox: o futuro da regulação. **Jota**, 2018. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/regulacao-e-novas-tecnologias/sandbox-o-futuro-da-regulacao-15012018#sdfootnote16anc>. Acesso em: 20 maio 2021.

sandbox proposto consiste na criação de um ambiente direcionado para a experimentação de tecnologias inovadoras, onde a empresa poderá utilizar de forma temporária o sistema, em um espaço com regras flexíveis e com o acompanhamento do órgão regulador. Neste ambiente, devido à sua reduzida aplicação e à flexibilização regulatória, o risco assumido pela instituição financeira tende a ser mitigado, permitindo-lhe melhor compreender o funcionamento do sistema em um cenário dinâmico e realístico. Em tal ambiente, a instituição financeira tem o poder de experimentar a aplicação isolada do sistema ou sua interação com o humano para observar a melhor aplicação para a definição do risco.

Observa-se que a iniciativa do Banco Central é nova no Brasil e encontra-se atualmente em seu ciclo 1 que terá duração de um ano, podendo tal prazo ser prorrogado. Entretanto, apesar de recente a iniciativa do Banco Central, esta já estava sendo estudada desde 2017 por meio do Laboratório de Inovação Financeira (LAB) que se constitui como um projeto conjunto da Associação Brasileira de Desenvolvimento (ABDE), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) para a promoção das finanças sustentáveis e da inovação financeira no país, onde após diversos debates e estudos sobre a experiência internacional se buscou implementar um espaço flexível sob a perspectiva da regulação para a implementação de negócios inovadores associados ao uso de novas tecnologias como a inteligência artificial, entre outras, que são capazes de gerar produtos e serviços financeiros mais eficientes e acessíveis a uma quantidade cada vez maior de usuários<sup>339</sup>. Dessa forma, seu objetivo precípua é estabelecer diretrizes para a implementação de um ambiente controlado, com regulação flexível, para testes de inovações financeiras (Sandbox Regulatório), além de criar as condições necessárias para o fornecimento de produtos e serviços no contexto desse ambiente no âmbito do Sistema Financeiro Nacional, de forma segura e com minimização de riscos. Nota-se que, no que tange a importância que o modelo de sandbox adotado pelo Banco Central atribui à análise de risco, o voto 358/2020–BCB, de 15 de dezembro de 2020, proferido pelo Diretor de Regulação e pelo Diretor de Organização do Sistema Financeiro e de Resolução, no item 6 que estabelece critérios de classificação para a participação no projeto, é emblemático

---

<sup>339</sup> LAB. Diretrizes gerais para constituição de sandbox regulatório no âmbito do mercado financeiro brasileiro. **Laboratório de Inovação Financeira**. 2019. Disponível em: [http://www.labinovacaofinanceira.com/wp-content/themes/enfold-child/pdf/Sand\\_box\\_lab\\_vs8\\_web.pdf](http://www.labinovacaofinanceira.com/wp-content/themes/enfold-child/pdf/Sand_box_lab_vs8_web.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.

ao deixar expresso que o Banco Central deverá classificar as entidades interessadas em participar no projeto observando, dentre outros critérios, a natureza e magnitude dos riscos inerentes ao projeto inovador, consoante inciso III<sup>340</sup>. Nesse contexto, a análise do risco inerente à utilização de novas tecnologias se faz presente como importante balisador para a necessária experimentação de sistemas que pretendam trabalhar com a definição do risco de crédito. Importante salientar que a magnitude do risco inerente ao projeto inovador ganhou tamanha relevância que a ela foi confiado o percentual de 20% da nota necessária atribuída para que o projeto inovador seja escolhido para participar do programa de sandbox promovido pelo Banco Central.

Da mesma forma, outro importante vetor que permeia a Resolução 50 e que consta de suas prioridades é o estímulo a soluções financeiras com potencial efeito de estímulo à inclusão financeira, conforme artigo 7º, inciso VIII. Sendo assim, as instituições financeiras tem neste modelo de sandbox regulatório uma oportunidade de testar seus sistemas de inteligência artificial de análise de *score* de crédito em um ambiente que, apesar de ser regulado, também é flexível e adaptado às necessidades da instituição financeira, além de autorizado pelo Banco Central do Brasil para testar, por período determinado, seu projeto, com a possibilidade da adoção de adequações que entenda necessárias e com riscos reduzidos uma vez que afeta uma pequena parte de sua carteira de crédito. Assim, a instituição financeira tem a oportunidade de experimentar seu sistema na análise do risco com pessoas que, *a priori*, seriam inadequadas para a concessão do crédito, mas que podem representar riscos reduzidos se corretamente analisadas, com a exclusão de dados que podem enviesar indevidamente o sistema e levando-se em conta apenas informações relativas às suas relações financeiras. Nesse sentido, os riscos aqui minimizados são tanto com relação ao pretendente ao crédito em atenção à legislação de proteção de dados, como o risco de crédito assumido pela instituição financeira na operação, pois não expõe toda sua operação de crédito a um sistema ainda não devidamente testado no seu ambiente de atuação. Esta última

---

<sup>340</sup> BCB. Voto 358/2020–BCB, de 15 de dezembro de 2020. Propõe a edição de resolução BCB estabelecendo os requisitos para instauração e execução pelo Banco Central do Brasil do Ambiente Controlado para Testes de Inovações Financeiras e de Pagamento (Sandbox Regulatório) – Ciclo 1, bem como os procedimentos e requisitos aplicáveis à classificação e à autorização das entidades interessadas para participação nesse ambiente. **Banco Central do Brasil**, 2020. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadVoto.asp?arquivo=/Votos/BCB/2020358/Voto\\_do\\_BC\\_358\\_2020.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadVoto.asp?arquivo=/Votos/BCB/2020358/Voto_do_BC_358_2020.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.



característica, a análise do risco, verdadeiro objeto do negócio bancário, é, ao mesmo tempo, elemento essencial à própria existência da instituição financeira e potencialmente gerador de ganhos econômicos quando corretamente observado.

Nesse contexto, o modelo de sandbox regulatório que o Banco Central do Brasil propõe revela-se como uma estrutura de incentivo regulatório e fomento à inovação, bem como à adoção de testes de sistemas de inteligência artificial que sejam capazes de impactar significativamente o mercado bancário. Esta atitude permite o desenvolvimento e a implementação observados de mecanismos de inovação financeira, propiciando o desenvolvimento seguro e com o risco controlado.

A ideia de sandbox regulatório, a despeito de ser nova no Brasil, já vem sendo adotada por outros países. O Reino Unido, de forma pioneira, instituiu esta possibilidade em 2015 através do seu órgão regulador financeiro, o Financial Conduct Authority (FCA), ocasião em que foram estabelecidas diretrizes, ainda que embrionárias naquele momento, para o desenvolvimento de uma sandbox regulatória para o setor financeiro<sup>341</sup>. O modelo surgiu justamente com o intuito de promover a competição com apoio à inovação de forma a criar estímulos para o teste de sistemas que possuam a capacidade de gerar benefícios econômicos com a redução do tempo e do custo para o fornecimento do crédito, além de outras potencialidades que promovam o melhor acesso a financiamentos que atualmente estejam com o seus riscos incorretamente avaliados.

Este movimento do Reino Unido atuou como estímulo para que diversos outros países criassem alternativas regulatórias para o teste de sistemas de inteligência artificial voltados para a inovação no sistema financeiro com a utilização do modelo de sandbox<sup>342</sup>, o que demonstra a importância no cenário internacional da adequação regulatória com vistas à captação do máximo de utilidade possível dos sistemas. O próprio acirramento da competitividade nos mercados impõe a necessidade de extração do melhor que os sistemas de inteligência artificial têm a oferecer.

---

<sup>341</sup> FCA. Regulatory Sandbox. **Financial Conduct Authority**, 2015. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>342</sup> FREEHILLS, Herbert Smith. **Overview of Regulatory Sandbox Regimes in Australia, Hong Kong, Malaysia, Singapore, and the UK**. University of Oxford, 2016. Disponível em: <https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2016/12/overview-regulatory-sandbox-regimes-australia-hong-kong-malaysia>. Acesso em: 21 maio 2021.

Na Ásia, destaca-se Singapura como exemplo de sucesso na construção de sandbox com o objetivo de aumentar a eficiência, a competitividade, a oferta e, especialmente, melhorar a gestão de riscos de seu mercado financeiro interno. Ainda, no mesmo ano de 2015, foi criado o Financial Technology Innovation Group (FITG), órgão ligado à autoridade monetária de Singapura que tem como propósito implementar as políticas regulatórias e estratégicas de desenvolvimento de tecnologia e inovação no setor financeiro<sup>343</sup>.

Já na América Latina, o estímulo à formulação de um ambiente regulatório comum, baseado na cooperação internacional com o intuito de compartilhar experiências e as melhores práticas, bem como objetivando a redução de situações de arbitragem em função dos diferentes regulamentos, foi recomendado entre autoridades da região<sup>344</sup>. Nesse sentido, a construção de marcos regulatórios comuns, adaptáveis à economia interna de cada Estado, permitiria a implantação de bancos de testes regionais. Haveria, neste caso, a possibilidade de abertura de mercados às instituições que se utilizam de algoritmos de inteligência artificial para além das fronteiras nacionais, com grande potencial de ganho de eficiência econômica<sup>345</sup>.

Este ambiente de testes que permite à instituição financeira a aproximação de sua atuação com o órgão regulador, ganha especial importância na construção de uma confiança mútua, especialmente quando se observa a movimentação de parlamentares como o Senador Ron Wyden nos EUA, o qual apresentou projeto de lei para que as empresas sejam obrigadas a testarem os algoritmos antes de utilizá-los a fim de se observar a eventual existência de vieses e distorções dos resultados<sup>346</sup>. Assim sendo, o risco regulatório não se limita àquele já conhecido

---

<sup>343</sup> SINGAPURA. Fintech and Innovation Group. **Monetary Authority of Singapore**, 2015. Disponível em: <https://www.mas.gov.sg/who-we-are/Organisation-Structure/Fintech-and-Innovation>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>344</sup> BID. Inovações que não sabia que eram da América Latina e o Caribe. **Banco Interamericano de Desenvolvimento e Finnovista**, 2017. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/fintech-innovations-you-may-not-know-were-latin-america-and-caribbean>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>345</sup> HERRERA, Diego; VADILLO, Sonia. Sandbox regulatório na América Latina e Caribe para o ecossistema FinTech e o sistema financeiro. **Banco Interamericano de Desenvolvimento**, 2018. Disponível em: <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/12/Sandbox-regulatorio-na-America-Latina-e-Caribe-para-o-ecossistema-FinTech-e-o-sistema-financeiro.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>346</sup> WYDEN, Ron. **OLL19293**. To direct the Federal Trade Commission to require entities that use, store, or share personal information to conduct automated decision system impact assessments and data protection impact assessments. Senate, 2020. Disponível em: <https://www.wyden.senate.gov/imo/media/doc/Algorithmic%20Accountability%20Act%20of%202019%20Bill%20Text.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

quando da construção do sistema, mas permeia toda sua utilização futura, ocasião em que a construção de um ambiente de confiança entre instituições financeiras e os reguladores pode evitar danos financeiros e à imagem.

Dessa forma, adquire relevância a iniciativa de um grupo de reguladores financeiros de diversos países no sentido de criar uma rede global de inovação financeira, chamada de Global Financial Innovation Network (GFIN). A iniciativa, proposta em 2018 pela FCA<sup>347</sup> e instituída em 2019, foi baseada na sugestão inicial de criação de uma sandbox global, com o objetivo de encontrar maneiras mais eficientes para que empresas inovadoras interajam com reguladores, auxiliando na aproximação das partes, na potencialização do compartilhamento das tecnologias e na construção de um ambiente de confiança. Observa-se também a possibilidade de realização de testes transfronteiriços, viabilizando assim, avaliar produtos, serviços ou modelos de negócios inovadores em mais de uma jurisdição<sup>348</sup>. Esta rede conta com a participação de cerca de 60 organizações de diversos países, sendo que o Brasil participa através da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) a qual, inclusive, na esteira da importância de criação de oportunidades para testes das inovações propostas, já criou um comitê de sandbox regulatório no seu âmbito<sup>349</sup>.

Sendo assim, o teste do algoritmo por meio de sandbox permitirá à instituição apreender o melhor do sistema que pretende implementar, adequando-o ao seu público alvo, com a adequação do risco relacionada aos produtos financeiros que lhe interessam, em um cenário de dinamismo social. Assim, é como se, por meio dos testes em ambiente de sandbox, a instituição financeira tivesse a oportunidade de moldar o sistema *sur mesure*<sup>350</sup> para o atendimento de seus interesses. Isto lhe permitiria adquirir maior competitividade, com a utilização de forma estratégica do sistema para o direcionamento de produtos específicos para pessoas que estão incorretamente avaliadas pelo mercado, mas que em verdade representam riscos

<sup>347</sup> FCA. Global Financial Innovation Network (GFIN). **Financial Conduct Authority**, 2018. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/consultation/gfin-consultation-document.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>348</sup> GFIN. Cross-Border Testing: Lessons Learned. **Global Financial Innovation Network**, 2020. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5db7cdf53d173c0e010e8f68/t/5e1ef8c3c7a87d3abb5c7bc6/1579088083585/GFIN+CBT+Pilot+lessons+Learned+publication+09012020+-+FINAL.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>349</sup> BRASIL. **Portaria/CVM/PTE/Nº 75, de 29 de junho de 2020**. Comissão De Valores Mobiliários. Disponível em: [https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/anexos/2020/portaria\\_cvm\\_pte\\_75\\_2020\\_comite\\_sanbox.pdf-98fe0f313c164fa2a3686b11b59041ba](https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/anexos/2020/portaria_cvm_pte_75_2020_comite_sanbox.pdf-98fe0f313c164fa2a3686b11b59041ba). Acesso em: 22 maio 2021.

<sup>350</sup> SUR MESURE:SOB MEDIDA. **Dicionário Moderno de Francês-Português**. Porto Editora, 2012.

reduzidos. Esta realidade é apresentada em um estudo<sup>351</sup> feito pelo Bank for International Settlements com uma empresa *fintech* chinesa, onde foi possível observar em um cenário social dinâmico, exposto às mudanças na regulamentação sobre o sistema bancário que fez com que os empréstimos caíssem e houvesse condições de deterioração do risco, sendo que houve no caso da análise de inteligência artificial uma melhora no resultado da prevenção de perdas em comparação com os modelos tradicionais. Foi possível ainda observar que o modelo de inteligência artificial, ao obter uma melhor análise da relação entre as variáveis em um período de estresse, reportou também melhores resultados para prever perdas no caso de um choque na oferta de crédito, reportando as informações de telefonia móvel e de comércio eletrônico como de alto valor preditivo nestes cenários. Por outro lado, e justamente por isso se propõe que os modelos devem ser testados, o alto grau de predição não foi observado, perdendo a vantagem comparativa do modelo para a definição do *score* de risco, quando observado mutuários com um histórico de crédito mais longo. Este estudo revela a importância da análise do sistema em ambientes dinâmicos, com o público real, pois sua atuação pode adquirir comportamento inesperado.

Sob uma perspectiva diferente, outro estudo, publicado no Journal of Banking and Finance em 2016, demonstrou ter encontrado diferenças nos fatores de risco de inadimplência entre as instituições financeiras analisadas, com grande variação de porcentagem entre contas inadimplentes nas instituições, a despeito de todas incorporarem sistemas de inteligência artificial. Isto demonstra que o sucesso de um sistema em uma instituição não garante os mesmos resultados do mesmo sistema em outra, justamente pelas particularidades da base de dados, produtos ofertados e o público analisado, corroborando com a autonomia dos sistemas em cada caso em que é implementado. O estudo sugere uma análise individualizada para a “supervisão e regulação das instituições financeiras, em que os raios de capital, reservas de perdas e outros parâmetros são especificados individualmente para cada instituição de acordo com suas exposições e previsões do modelo de risco de

---

<sup>351</sup> GAMBACORTA, Leonardo; HUANG, Yiping; WANG, Han Qiu and Jingyi. How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese fintech firm. **Bank for International Settlements**, 2019. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work834.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

crédito”<sup>352</sup>, o que reforça a necessidade de testes dos sistemas, uma vez que cada um pode atuar de forma diversa quando implementado no cenário interno de utilização da instituição financeira.

Estes estudos são paradigmáticos para demonstrar a importância de testes dos sistemas, pois a confiança neles depositada pelas instituições pode não ser reportada na realidade diária de utilização em cenário real e dinâmico, operando distorções de *output* que podem levar a inadequações no risco assumido ou até mesmo a severos prejuízos, ganhando relevância o modelo de sandbox justamente por representar apenas uma pequena parte da carteira da instituição.

Justamente, a fim de evitar estes prejuízos e aproximar a análise da adequada expressão do risco por meio do *score* de crédito, é que se apresenta em anexo a esta pesquisa, um *e-book* que propõe a adoção de determinadas medidas para a construção de bancos de dados de análise de crédito com decisão automatizada, no qual se busca detalhar todo o processo de construção do sistema e utilização dos dados, iniciando com a definição do modelo até a revisão do *output*, permeando a adequada utilização dos dados e a adoção de medidas para a construção de um ambiente de confiança, sendo tais ações relevantes para o intento de bem definir o risco assumido em cada operação analisada pela inteligência artificial. Estas medidas consistem, de forma sucinta, em:

- a) Adoção de equipes multidisciplinares para a definição do modelo e construção do sistema;
- b) A recomendação de utilização apenas de dados considerados relevantes do ponto de vista financeiro, com exclusão de outros que podem provocar viés no sistema como nome, endereço, raça, sexo, crença, religião, cor, ou nacionalidade originária, além da geolocalização do pretendente ao crédito;
- c) A adequação da captação e utilização dos dados à Legislação de Proteção de Dados com vistas a alcançar a utilização que proporcione a acurácia do sistema e evite danos aquele que é objeto da análise;
- d) Propor regras de revisão e controle do *output*;
- e) Tencionar ações para a construção de valor reputacional;

---

<sup>352</sup> BUTARU, Florentin. *et al.* Risk and risk management in the credit card industry. **Journal of Banking & Finance**, 2016. p. 218. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/109085>. Acesso em: 22 maio 2021.

Tudo isso aliado à utilização do modelo de Sandbox como instrumento de otimização do sistema é proposto no *e-book* produzido como resultado da pesquisa. Este intenta proporcionar um *framework* que comunique adequadamente com o mercado e proporcione mitigação para dois dos principais riscos ligados à adoção de sistemas de inteligência artificial com decisões automatizadas. Os riscos relacionados à construção do sistema e os dados que o compõem; e aqueles que dizem respeito à legislação de proteção de dados podem ser melhor trabalhados com a adoção das medidas referidas.

Neste contexto, a adoção destas medidas aliadas ao teste do sistema pode permitir a ampliação da atuação da instituição financeira para o oferecimento de crédito a públicos não interessantes anteriormente. É justamente o que foi observado na Alemanha, em um estudo<sup>353</sup> feito pelo Deutsche Bundesbank, em que observou que os empréstimos P2P estão substituindo o setor bancário na concessão de empréstimos para consumidores considerados de alto risco, uma vez que os bancos atualmente não querem ou não podem oferecer produtos para suprir essa fatia do mercado. O que chama a atenção no estudo é que as taxas cobradas pelas *fintechs* P2P<sup>354</sup> e as instituições financeiras tradicionais para este público são muito parecidas, o que denota que o que ocorre é que as instituições financeiras tradicionais deixam uma fatia do mercado sem oferta, justamente pela dificuldade de corretamente apreender o risco em cada operação.

Observa-se, dessa forma, que resta clara a importância da apropriação de novas tecnologias de inteligência artificial por instituições financeiras, constituindo-se em verdadeira oportunidade de expansão com qualidade da atuação. Também é possível notar a importância que a regulação possui para o setor de crédito, atuando como uma estrutura de incentivos da atuação<sup>355</sup>. Por conseguinte, os testes nos sistemas ofertam a oportunidade de obtenção de vantagem competitiva, desde que

---

<sup>353</sup> DE ROURE, Calebe; PELIZZON, Loriana; TASCA, Paolo. How does P2P lending fit into the consumer credit market? **Deutsche Bundesbank**, 2016. Disponível em: <https://www.bundesbank.de/resource/blob/704046/b53dc281b4666672e6d526a35e50fd50/mL/2016-08-12-dkp-30-data.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

<sup>354</sup> CALDAS, Flávia Costella de Pennafort. **O cenário de crédito e risco de inadimplência em fintechs no Brasil**. Dissertação apresentada à Escola de Pós-Graduação em Economia e Finanças da Fundação Getúlio Vargas para obtenção do grau de mestre. Orientador: André de Castro Silva. Fundação Getúlio Vargas, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29989>. Acesso em: 22 maio 2021.

<sup>355</sup> FROST, Jon. *et al.* BigTech and the changing structure of financial intermediation. **Bank for International Settlements**, 2019. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work779.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

realizados em ambientes reais, servindo os modelos de sandbox atualmente oferecidos como oportunidade de apreensão da real capacidade do sistema, sem que haja todas as amarras regulatórias e nem que se imponham todos os custos de transação incorridos em razão da regulação completa exigida para a atuação no mercado. Dessa forma, propõe-se para a solução de questões relativas ao impacto na gestão do risco de crédito, na estabilidade financeira da instituição, no cumprimento das legislações pertinente e no bem-estar econômico geral que sejam adotados testes pretéritos à implantação massiva dos sistemas de inteligência artificial, a fim de que haja a adequada absorção de seu máximo potencial, servindo o modelo de sandbox atualmente ofertado como ambiente adequado para a realização destes testes.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da tecnologia representa uma alteração no contexto social nunca antes observado pela humanidade. Nesta conjuntura, a capacidade de modificação das regras de convivência pela inserção de tecnologias como a inteligência artificial aliada ao grande volume de dados produzidos está viabilizando a construção de sistemas com capacidade preditiva do comportamento humano que ultrapassa qualquer modelo de análise comportamental. Para empresas, isto representa economia de custos e redução de assimetria informacional, bem como expansão de negócios quando bem aproveitados. No entanto, juntamente com tamanho poder, se acrescenta novos riscos, não totalmente mensurados e que possuem igual capacidade de estabelecer distorções de julgamentos e prejuízo a todo o tecido social. No âmbito empresarial, além dos riscos inerentes ao negócio, a inteligência artificial pode incorporar novos riscos não esperados, que tendem a afetar a eficiência da operação.

Nesse ambiente, insere-se a pesquisa sobre o risco incorporado pela adoção de sistemas de inteligência artificial para a definição do *score* de risco de crédito onde o sistema pode induzir a instituição financeira a assumir risco não corretamente mensurado, operado por erros na construção ou aplicação do sistema. Importante lembrar que os sistemas de inteligência artificial estão moldando as relações sociais e definindo o modelo de relacionamento de seres humanos com empresas e instituições. Ao mesmo tempo, o crédito se constitui como meio de relevância para a noção de pertencimento na sociedade de consumo viabilizando o desenvolvimento e a produção de riqueza. Assim, a união destes dois elementos assume especial importância, pois o perecimento do risco para a instituição financeira oriundo de equívoco de análise apresenta reflexos não circunscritos à carteira de crédito prejudicada, mas a toda a sociedade. Da mesma forma, a assunção de risco desconhecido pela instituição financeira acaba por afetar todo o sistema, especialmente quando interligado por modelos tecnológicos o que proporciona a ausência de fronteiras para as operações.

Sendo assim, consoante observado ao longo da pesquisa, a adoção de sistemas de inteligência artificial para a definição do risco de crédito para instituições financeiras representa um importante passo no processo de revolução tecnológica pelo qual passa o mercado bancário e de crédito. Ao mesmo tempo, pode também



incorporar novos e desconhecidos riscos que, se não forem adotadas medidas de mitigação, podem resultar em graves prejuízos econômicos e reputacionais, afastando a instituição do resultado almejado e com potencial de afetar todo o sistema.

Da mesma forma, devido à importância que os dados adquiriram no novo modelo de mercado baseado em novas tecnologias, diversos países estão adotando legislações de proteção dos dados pessoais, como forma de estabelecer proteção *ex ante*, com a inserção da noção de *accountability* uma vez que os usos e eventuais prejuízos aos humanos ainda não são totalmente conhecidos. Por isso, a implementação de um modelo de governança que preencha os requisitos necessários para a correta definição do risco de crédito e esteja adequado às principais legislações de proteção de dados se torna quase uma imposição para as instituições financeiras.

Ante este contexto, buscando soluções, se propôs o problema de como construir um modelo de governança em bancos de dados de análise de crédito que, utilizando inteligência artificial para decisões automatizadas, permita a correta definição do risco e esteja adequado à legislação de proteção de dados, sendo este respondido de forma a confirmar as duas hipóteses colocadas.

A primeira hipótese relacionada à adoção de medidas ligadas à construção do modelo de análise dos dados que propôs a adoção de equipes multidisciplinares na construção do sistema, reforçada por instrumentos de higienização algorítmica foi confirmada, pois a partir das pesquisas e estudos realizados se observou que estas medidas tem o potencial de gerar efeitos positivos para afastar riscos oriundos de vieses e heurísticas cognitivas, o que permite uma melhor definição do risco de crédito na operação.

Da mesma forma, a segunda hipótese que propôs a adequação à legislação de proteção de dados com o intuito de implementar diferencial competitivo, também foi respondida positivamente, em razão de ter se observado ao longo da pesquisa que a utilização de revisão humana do tratamento automatizado, aliada a mecanismos de transparência, pode permitir a captação de valor atualmente não apropriado, uma vez que propicia a construção de um ambiente de confiança na relação com o pretendente ao crédito.

Assim, após a investigação em inúmeros conteúdos, o objetivo foi alcançado para identificar e recomendar medidas necessárias de serem adotadas pela instituição financeira para afastar erros na definição do risco de crédito, ao mesmo tempo em que alcança eficiência alocativa de recursos e a apropriação de valor no processo de adequação à legislação protetiva de dados pessoais. Estas medidas estão representadas no e-book anexo à pesquisa que visa direcionar a instituição financeira no intento de implementação de um sistema de inteligência artificial com decisão automatizada na definição do *score* de crédito. Ao propor um framework aliado a testes operacionalizados em ambientes de sandbox que, em razão de sua regulação facilitada e exposição da carteira reduzida, acredita-se ter alcançado o objetivo da pesquisa de ofertar um modelo de governança capaz de melhor adequar o risco assumido na operação de crédito.

Considerando que há um crescente volume de sistemas de inteligência artificial sendo incorporados por instituições financeiras com o intuito de automatizar processos, almeja-se, com a pesquisa, que a repercussão no meio empresarial seja positiva no sentido de contribuir com a construção de modelos de inteligência artificial de análise de crédito que, para além de estar adequado à legislação, seja capaz de corretamente definir o risco assumido pela instituição financeira e permita a aproximação da instituição com o pretendente ao crédito por meio do reforço da transparência. Tal situação tende a contribuir para a conscientização da utilização de dados que efetivamente produzam efeitos preditivos relacionados ao histórico de pagamentos, sem discriminação ou preconceitos oriundos de vieses, com o reforço da transparência e auxiliando para a elevação da segurança do sistema financeiro e para a construção de um modelo social mais produtivo e carente de conflitos, com redução de custos de transação e estímulo à geração de negócios.

Alguns desafios foram enfrentados ao longo da pesquisa, destacando-se aqueles relacionados ao próprio ineditismo do tema, com a evolução dos sistemas de inteligência artificial de forma constante, apresentando situações novas e desafiadoras a cada dia. Da mesma forma, a ausência de definição sobre conceitos jurídicos que abarquem as novas tecnologias e estabeleçam contornos claros sobre as regras a serem utilizadas se mostrou em um instigante obstáculo, sendo superado a cada novo capítulo, com estudos novos e aprofundamentos daqueles já conhecidos. Tal situação levou à busca de conteúdos em diversas fontes, além de

pesquisas em estudos realizados por instituições atuantes no mercado de risco de crédito. Ainda, o enfrentamento da Pandemia de Covid-19 apresentou barreiras de acesso a determinados conteúdos para pesquisa, uma vez que os limitou àqueles disponíveis por meio eletrônico, ao mesmo tempo em que serviu como paradigma para demonstrar a importância da correta definição do risco no caso concreto, tendo em vista que também proporcionou uma deterioração global do risco, exigindo adequação dos sistemas para o novo padrão de características refletidas na economia global. Por fim, a dificuldade de acesso a instituições financeiras que permitissem a observação de seu sistema interno de análise de risco, impôs a adoção de uma pesquisa teórica, a partir de estudos de organismos de pesquisa e de mercado, nacionais e internacionais, que versem direta ou indiretamente sobre a temática. Tais dificuldades não impediram o aprofundamento do problema e a proposição de solução para melhor adequação do sistema e representação do risco.

Neste contexto a metodologia da pesquisa foi de cunho teórico, com base bibliográfica calcada em materiais publicados em livros, artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, obtidos de forma preponderante nos sites Google Acadêmico, Scielo Brasil, Cornell University, Science Direct e Springer Link. Além destes, também foi bastante utilizado o site do Banco da Basileia em razão de sua relevância para a regulação do sistema bancário.

Dessa forma, como proposta de adequação da inteligência artificial ao público alvo da instituição, se propõe que os sistemas sejam testados antes e durante sua implementação, servindo os modelos de *sandbox* ofertados pelos bancos centrais – como no caso do Brasil – como uma oportunidade. Objetivamente, o *sandbox* interessa aos reguladores que observam o comportamento das novas tecnologias e vão permitindo seu funcionamento conforme adquirem confiança. Por outro lado, o *sandbox* atende especialmente aos interesses da instituição financeira, pois permite bem conhecer as respostas do sistema de análise de crédito a partir de dados reais, ajustados ao perfil dos clientes que a instituição pretende atender. Com isso, é possível que os resultados das análises de risco sejam observados e eventualmente calibrados em caso de desajustes no *output*. Também, o processo de revisão humana pode ser experimentado, a fim de se obter a simbiose necessária para a extração do máximo de eficiência na relação máquina-humano.

Isto permite à instituição obter o melhor do sistema, com um risco baixo, uma vez que tem apenas uma pequena parte de sua carteira de clientes exposta ao novo artifício tecnológico. Ao mesmo tempo, o *sandbox* também propicia à instituição uma aproximação com o regulador, em razão de que este estará acompanhando desde o início o funcionamento do sistema, observando as medidas adotadas pela instituição para viabilizar a melhor adequação do risco e no cumprimento da legislação, medidas estas que contribuem com a construção de um ambiente de confiança entre a instituição financeira, o regulador e os clientes. Assim, tem-se que o *sandbox* pode ser utilizado de forma estratégica, constituindo-se em verdadeira oportunidade para a instituição financeira testar sua inteligência artificial e incorporar um processo de governança mais robusto para acompanhar as várias fases de desenvolvimento do sistema, desde sua concepção, inserção dos dados iniciais de aprendizagem até o monitoramento dos resultados, permitindo uma adequação dos algoritmos de inteligência artificial frente aos novos riscos tecnológicos.

A união destas medidas resultou no *e-book* em anexo a esta pesquisa, onde se apresenta um *framework* para a construção de bancos de dados de análise de crédito com decisão automatizada, com o detalhamento desde sua concepção até a revisão do resultado, esperando-se que seja útil ao mercado e permita a adequada interação entre a academia e o setor bancário.

## REFERÊNCIAS

94 th Annual Report 2007. **Board of Governors of the Federal Reserve System**. Washington, 2008. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/>. Acesso em: 05 maio 2021.

ADAMS, William. EINAU, Liran. LEVIN, Jonathan. Liquidity Constraints and Imperfect Information in Subprime Lending. **American Economic Review**. American Economic Association, vol. 99, 2009.

ALBINSON, Nancy. BLAU, Andrew. CHU, Yang. **The future of risk: New game, new rules**. Deloitte, 2016. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/future-of-risk-trends.html/#trends-nav>. Acesso em: 26 jun. 2021.

ALCOFORADO, Fernando. **O fim dos bancos, do dinheiro e do sistema financeiro internacional**. Disponível em: [https://www.academia.edu/40010006/O\\_FIM\\_DOS\\_BANCOS\\_DO\\_DINHEIRO\\_E\\_DO\\_SISTEMA\\_FINANCEIRO\\_INTERNACIONAL](https://www.academia.edu/40010006/O_FIM_DOS_BANCOS_DO_DINHEIRO_E_DO_SISTEMA_FINANCEIRO_INTERNACIONAL). Acesso em: 19 maio 2021.

ALEMANHA. **Nach dem Stand vom 27. April 1983 werden eine Volkszählung und Berufszählung mit gebäudestatistischen und wohnungsstatistischen Fragen sowie eine Zählung der nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstätten und Unternehmen (Arbeitsstättenzählung) durchgeführt**. Disponível em: [https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/1983/12/rs19831215\\_1bvr020983.html](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/1983/12/rs19831215_1bvr020983.html). Acesso em: 25 abr. 2021.

ALLAIS, Maurice. Le Comportement de L'Homme Rationnel, Devant le Risk: Critique des Postulats et Axiomes de L'Ecole Américaine – **Econometrica**, Vol. 21, October, 1953, n.º 4. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Le-comportement-de-l'homme-rationnel-devant-le-des-Allais/86494546c5f752fdaa860ae4725c8057d22bd06d>. Acesso em: 25 abr. 2021.

ALLOWAY, Tracy. Big data: Credit where credit's due - Financial companies use technology to create 'proxy' credit profiles, raising concerns about the tactics. **Financial Times**, 2015. Disponível em: <https://www.ft.com/content/7933792e-a2e6-11e4-9c06-00144feab7de>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ALMADA, Marco. Revisão humana de decisões automatizadas. **PósDebate**, 2019. Disponível em: [https://www.academia.edu/41483884/Revis%C3%A3o\\_humana\\_de\\_decis%C3%B5es\\_automatizadas](https://www.academia.edu/41483884/Revis%C3%A3o_humana_de_decis%C3%B5es_automatizadas). Acesso em: 18 maio 2021.

ALMOG, Uri. Practical Problems, Math and AI. **Medium**, 2020. Disponível em <https://medium.com/@urialmog/practical-problems-math-and-ai-c934a95bde28>. Acesso em: 05 maio 2021.

ALMOG, Uri. Practical Problems, Math and AI. **Medium**, 2020. Disponível em <https://medium.com/@urialmog/practical-problems-math-and-ai-c934a95bde28>. Acesso em: 08 maio 2021.

ALMOG, Uri. Training Neural Networks Explained Simply. **Medium**, 2020. Disponível em: <https://urialmog.medium.com/training-neural-networks-explained-simply-902388561613>. Acesso em: 26 jun. 2021.

ALTAMAN, Edward I. **Managing credit risk: the challenge for the new millennium - Basic Architecture of an Internal Ratings-Based (IRB) Approach to Capital**. Stern School of Business. New York University, 2002. p. 33. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0db2/161226bef753d681dcb77fb8563dbcc0dd52.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

ANDREAU, Jean. Banking and Business in the Roman World. Cambridge: **Cambridge University Press**, 1st ed., 1999. p. 116. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?redir\\_esc=y&hl=pt-BR&id=ZnhaVqk6siEC&q=MENSULARI#v=onepage&q=ARGENTI&f=false](https://books.google.com.br/books?redir_esc=y&hl=pt-BR&id=ZnhaVqk6siEC&q=MENSULARI#v=onepage&q=ARGENTI&f=false). Acesso em: 18 jul. 2021

ANDREJEVIC, Mark. The Big Data Divide. **International Journal of Communication**, 2014. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/2161>. Acesso em: 30 de ago. de 2020.

ANDREJEVIC, Mark; GATES, Kelly. Big Data Surveillance: Introduction. **Surveillance & Society**, 2, n. 12, 2014. p. 191. Disponível em: <http://www.surveillance-and-society.org>. Acesso em: 19 maio 2021.

ARAUJO, Elaine Aparecida. Modelagem de risco de crédito: aplicação de modelos Credit Scoring no Fundo Rotativo de Ação da Cidadania – Cred Cidadania. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração, **Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, 2006.

ARGENTINA. **Ley 25.326**. PROTECCION DE LOS DATOS PERSONALES. 2000. Disponível em: [https://www.oas.org/juridico/PDFs/arg\\_ley25326.pdf](https://www.oas.org/juridico/PDFs/arg_ley25326.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.

ASSIS, Vicente; CALICCHIO, Nicola. **Para ver o futuro, viaje à China**. Mckynsey & Company, 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/our-insights/blog-made-in-brazil/para-ver-o-futuro-viaje-a-china>. Acesso em: 18 maio 2021.

ASSUNÇÃO, Fernando. **Estratégias para tratamento de variáveis com dados faltantes durante o desenvolvimento de modelos preditivos**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

AUSTRÁLIA. Act No. 119. **The Privacy Act. 1988**. Disponível em: <https://www.legislation.gov.au/Series/C2004A03712>. Acesso em: 11 maio 2021.

EVERY, Robert B. BREVOORT, Kenneth P. CANNER, Glenn Canner. Does Credit Scoring Produce a Disparate Impact? **Board of Governors of the Federal Reserve System**, 2010.

EVERY, Robert B. CALEM, Paul S. CANNER, Glenn B. Credit Report Accuracy and Access to Credit. **Federal Reserve Bulletin**, 2004. p. 308–309. Disponível em: [https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2004/summer04\\_credit.pdf](https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/2004/summer04_credit.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

BÄCKSTRÖM, Hans. Financial consumer protection – goals, opportunities and problems. **Sveriges Riksbank Economic Review** n. 3. Suécia, 2010. Disponível em: [http://archive.riksbank.se/Upload/Dokument\\_riksbank/Kat\\_publicerat/Artiklar\\_PV/2010/er\\_2010\\_3\\_backstrom.pdf](http://archive.riksbank.se/Upload/Dokument_riksbank/Kat_publicerat/Artiklar_PV/2010/er_2010_3_backstrom.pdf). Acesso em: 14 maio 2021.

BAJKOWSKI, Julian. ANZ chief warns on big data credit crunch. **Itnews**, 2019. Disponível em: <https://www.itnews.com.au/news/anz-chief-warns-on-big-data-credit-crunch-533545>. Acesso em: 16 maio 2021.

BARBOSA, Livia. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

BAROCAS, Solon. *et al.* Data & Civil Rights: Technology Primer. **Data & Civil Rights Conference**, 2014. Disponível em: <https://datasociety.net/library/data-civil-rights-technology-primer/>. Acesso em: 15 maio 2021.

BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. **California Law Review**, 2016. p. 688. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2477899](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899). Acesso em: 18 maio 2021.

BARROS FILHO, Clóvis. MEUCCI, Arthur. **A vida que vale a pena ser vivida**. Petrópolis, RJ: 2012.

BARTLETT, Robert. *et al.* Consumer-Lending Discrimination in the FinTech Era. **School of Law and Haas School of Business**. UC Berkeley. 2019. Disponível em: <https://faculty.haas.berkeley.edu/morse/research/papers/discrim.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo**. Tradução Artur Mourão. Lisboa: Edições 70, 1975.

BCB. **Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 2.921**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46980/Res\\_2921\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46980/Res_2921_v1_O.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.

BCB. História do BC. Banco Central do Brasil. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia\\_bc.asp?frame=1](https://www.bcb.gov.br/pre/historia/historiabc/historia_bc.asp?frame=1). Acesso em: 18 abr. 2021.

BCB. O brasileiro e sua relação com o dinheiro. **Banco Central do Brasil**, 2018. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/content/cedulasemoedas/pesquisabrasileirodinheiro/Apresentacao\\_brasileiro\\_relacao\\_dinheiro\\_2018.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/cedulasemoedas/pesquisabrasileirodinheiro/Apresentacao_brasileiro_relacao_dinheiro_2018.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

BCB. Relatório de Estabilidade Financeira. **Banco Central do Brasil**. Volume 20 | Número 1 | Abril 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/ref>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BCB. **Resolução do Banco Central do Brasil nº 4.656**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50579/Res\\_4656\\_v2\\_P.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50579/Res_4656_v2_P.pdf). Acesso em: 20 de maio 2021.

BCB. **Resolução nº 2.099/94**. Banco Central do Brasil. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1994/pdf/res\\_2099\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1994/pdf/res_2099_v1_O.pdf). Acesso em: 07 maio 2021.

BCB. Voto 358/2020–BCB, de 15 de dezembro de 2020. Propõe a edição de resolução BCB estabelecendo os requisitos para instauração e execução pelo Banco Central do Brasil do Ambiente Controlado para Testes de Inovações Financeiras e de Pagamento (Sandbox Regulatório) – Ciclo 1, bem como os procedimentos e requisitos aplicáveis à classificação e à autorização das entidades interessadas para participação nesse ambiente. **Banco Central do Brasil**, 2020. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadVoto.asp?arquivo=/Votos/BCB/2020358/Voto\\_do\\_BC\\_358\\_2020.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadVoto.asp?arquivo=/Votos/BCB/2020358/Voto_do_BC_358_2020.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.

BCBS. Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1996. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs24.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BCBS. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2004. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BCBS. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2004. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>. Acesso em: 08 maio 2021.

BCBS. Capital Requirements and Bank Behaviour: The Impact of The Basle Accord. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1999. Disponível em: [https://www.bis.org/publ/bcbs\\_wp1.htm](https://www.bis.org/publ/bcbs_wp1.htm). Acesso em: 07 maio 2021.

BCBS. Computing platforms for big data analytics and artificial intelligence. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2020. Disponível em: [https://www.bis.org/ifc/publ/ifc\\_report\\_computing\\_2004.pdf](https://www.bis.org/ifc/publ/ifc_report_computing_2004.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

BCBS. Enhancing Bank Transparency. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1998. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs41.htm>. Acesso em: 15 maio 2021.

BCBS. High-level summary of Basel III reforms. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 2017. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/basel3.htm?m=3%7C14%7C572>. Acesso em: 24 jun. 2021.



BCBS. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. **Basel Committee on Banking Supervision**. Basileia, 1998. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs04a.htm>. Acesso em: 08 maio 2021.

BCE. União Econômica e Monetária. **Banco Central Europeu**. Disponível em: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/history/emu/html/index.pt.html>. Acesso em: 18 abr. 2021.

BCGB. Gerenciamento de Risco. Circular 3.477/09 - Aspectos Qualitativos Revisão. **Banco Caixa Geral Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.bcgbrasil.com.br/Divulgacao-informacoes/Gestao-Risco/Documents/INFORMA%C3%87%C3%95ES%20QUALITATIVAS%202014.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BCGB. Risco de crédito. **Banco Caixa Geral Brasil**. Disponível em: <https://www.bcgbrasil.com.br/Divulgacao-informacoes/Gestao-Risco/Paginas/Risco-de-Credito.aspx>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BENIGER, James R. The Control Revolution - Technological and Economic Origins of the Information Society. **Harvard University Press**, 1986. Disponível em: [https://monoskop.org/images/e/e5/Beniger\\_James\\_The\\_Control\\_Revolution.pdf](https://monoskop.org/images/e/e5/Beniger_James_The_Control_Revolution.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

BERG, Tobias. *et al.* On the Rise of FinTechs: Credit Scoring Using Digital Footprints. **The Review of Financial Studies**, Volume 33, Oxford Academic, 2019. p. 2846. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz099>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BERQUÓ, Anna taddei Alves Pereira Pinto. **O crédito na sociedade de consumo**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal da Paraíba. 2013.

BID. Inovações que não sabia que eram da America Latina e o Caribe. **Banco Interamericano de Desenvolvimento e Finnovista**, 2017. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/fintech-innovations-you-may-not-know-were-latin-america-and-caribbean>. Acesso em: 21 maio 2021.

BIONI, Bruno Ricardo. LUCIANO, Maria. O Princípio da Precaução na regulação de inteligência artificial: seriam as leis de proteção de dados o seu portal de entrada? **Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. Disponível em: [https://brunobioni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Bioni-Luciano\\_O-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-A7A-83O-PARA-REGULACAO-A7A-83O-DE-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf](https://brunobioni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Bioni-Luciano_O-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-A7A-83O-PARA-REGULACAO-A7A-83O-DE-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

BLATTNER, Laura. NELSON, Scott. **How Costly is Noise? Data and Disparities in Consumer Credit**. Cornell University, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2105.07554>. Acesso em: 25 jul. 2021.

BNDES. **Economia Brasileira e a evolução do mercado de crédito**. ABERJ, 2006. Disponível em:

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6763/2/Demian%20Fiocca\\_Economia%20Brasileira%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20Mercado%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6763/2/Demian%20Fiocca_Economia%20Brasileira%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20Mercado%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

BOLUKBASI, Tolga. *et al.* **Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker?** Debiasing Word Embeddings. Cornell University. New York, 2016. Disponível em: arXiv:1607.06520v1. Acesso em: 10 de ago. de 2020.

BONIME-BLANC, Andrea. AI and reputational risk: an esg perspective. **Ethical Boardroom**, 2018. disponível em: <https://ethicalboardroom.com/ai-and-reputational-risk-an-esg-perspective/#:~:text=the%20tech%20firms'%20biggest%20ai,impact%20stakeholders%20adversely%20or%20worse.&text=this%20is%20called%20embracing%20reputation%20opportunity>. acesso em: 14 maio 2021.

BONIME-BLANC, Andrea. Deploying reputational risk 2.0. **Ethical Boardroom**, 2018. Disponível em: <https://ethicalboardroom.com/deploying-reputational-risk-2-0/>. Acesso em: 14 maio 2021.

BONIME-BLANC, Andrea. The Reputation Risk Handbook Surviving and Thriving in the Age of Hyper-Transparency. **GEC Risk Advisory LLC**, 2014. Disponível em: [https://ideasbr.llorenteycuenca.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/141001\\_dmasi\\_RepRisk\\_Chap\\_2.pdf](https://ideasbr.llorenteycuenca.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/141001_dmasi_RepRisk_Chap_2.pdf). Acesso em: 14 maio 2021.

BOSTROM, Nick. **Superintelligence: paths, dangers, strategies**. Oxford: Oxford Press, 2014.

BRASIL. **Decolar.com é multada por prática de geo pricing e geo blocking**. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/news/collective-nitf-content-51>. Acesso em 14 jun. 2021.

BRASIL. **Lei 13.709/2018, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.414, de 9 de junho de 2011**. Disciplina a formação e consulta a bancos de dados com informações de adimplemento, de pessoas naturais ou de pessoas jurídicas, para formação de histórico de crédito. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12414.htm). Acesso em: 26 jun. 2021.

BRASIL. **Mensagem nº 288, de 8 de julho de 2019**. Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/Msg/VEP/VEP-288.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Msg/VEP/VEP-288.htm). Acesso em: 18 maio 2021.

BRASIL. **Portaria/CVM/PTE/Nº 75, de 29 de junho de 2020**. Comissão De Valores Mobiliários. Disponível em: [https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/anexos/2020/portaria\\_cvm\\_pte\\_75\\_2020\\_comite\\_sanbox.pdf-98fe0f313c164fa2a3686b11b59041ba](https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/anexos/2020/portaria_cvm_pte_75_2020_comite_sanbox.pdf-98fe0f313c164fa2a3686b11b59041ba). Acesso em: 22 maio 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei 1.229/2021**. Modifica a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a fim de conceituar dado neural e regulamentar a sua proteção. Autor da Proposta Carlos Henrique Gaguim (DEM-TO). Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2276604>. Acesso em: 21 jun. 2021

BRASIL. **Projeto de Lei 4.060/2012**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Autor Deputado Milton Monti – PR/SP. Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=548066>. Acesso em: 17 maio 2021.

BRASIL. **Sumula nº 550**. Superior Tribunal de Justiça. Julgado em 14/10/2015. DJe 19/10/2015. Acesso em: 26 jun. 2021.

BRASIL. Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul. **Apelação nº 70081379232**. Relator: Desembargador Jorge Alberto Schreiner Pestana. Julgado em 27 de junho de 2019. Publicado no DJ em: 12 de julho de 2019.

BRASIL. **Veto 24/2019 (Proteção de Dados Pessoais)**. Seção de 02/10/2019. Congresso Nacional. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/vetos/-/veto/detalhe/12445#>. Acesso em: 18 maio 2021.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Crise e recuperação da confiança. **Revista de Economia Política**, 2009. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/articles/2013/19-Crise-e-Recupera%C3%A7%C3%A3o-da-Confian%C3%A7a.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

BROMILEY, Geoffrey William. **The International Standard Bible Encyclopedia**. Volume 1: A-D. Grand Rapids: Wm. B. Eerdmans Publishing, Michigan, 1995. p. 408. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=wo8csizDv0gC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=venice&f=false](https://books.google.com.br/books?id=wo8csizDv0gC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=venice&f=false). Acesso em: 17 maio 2021.

BRUNDAGE, Miles. *et al.* **The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation**. Cornell University, 2018. p. 51. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1802.07228>. Acesso em: 08 maio 2021.

BUDZIK, Jay. Most AI Explainability Is Snake Oil. Ours Isn't And Here's Why. **Zest AI**, 2019. Disponível em: <https://www.zest.ai/article/explainability-snake-oil>. Acesso em: 15 maio 2021.

BUTARU, Florentin. *et al.* Risk and risk management in the credit card industry. **Journal of Banking & Finance**, 2016. p. 218. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/109085>. Acesso em: 22 maio 2021.

BV. **Juros do empréstimo pessoal**: como fazer esse cálculo. Banco Votorantin. Disponível em: <https://www.bv.com.br/bv-inspira/noticias/juros-do-emprestimo-pessoal-como-fazer-esse-calculo>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CALDAS, Flávia Costella de Pennafort. **O cenário de crédito e risco de inadimplência em fintechs no Brasil**. Dissertação apresentada à Escola de Pós-Graduação em Economia e Finanças da Fundação Getúlio Vargas para obtenção do grau de mestre. Orientador: André de Castro Silva. Fundação Getúlio Vargas, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29989>. Acesso em: 22 maio 2021.

CAMPBELL, Murray; HOANE JR, A. Joseph; HSU, Feng-hsiung. Deep Blue. **Artificial Intelligence**, nº 134. Elsevier: 2002. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/82416379.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

CANADÁ. **Financial Consumer Agency of Canada**. 2020. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/financial-consumer-agency.html>. Acesso em: 13 maio 2021.

CANADÁ. **Personal Information Protection and Electronic Documents Act. 2000**. Disponível em: <https://laws-lois.justice.gc.ca/pdf/P-8.6.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

CAOQUETTE, John B.; ALTMAN, Edward. I.; NARAYANAN, Paul. **Managing credit risk: the great challenge for global financial markets**. 2ª Ed. New York: John Wiley & Son Inc., 2008. p. 81. Disponível em: [http://www.untagsmd.ac.id/files/Perpustakaan\\_Digital\\_1/CREDIT%20RISK%20Managing%20credit%20risk%20%20the%20great%20challenge%20for%20global%20financial%20markets.pdf](http://www.untagsmd.ac.id/files/Perpustakaan_Digital_1/CREDIT%20RISK%20Managing%20credit%20risk%20%20the%20great%20challenge%20for%20global%20financial%20markets.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

CESAR, Ana Carolina Moreira. ASPIS, Fábio Lara. CHAVES, Luis Fernando Prado. 1 ano da GDPR: o que podemos aprender com os erros e acertos da Europa. **Conjur**, 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-mai-31/opiniao-podemos-aprender-europa-ano-gdpr>. Acesso em: 12 maio 2021.

CHAHIN, Mack. **The Kingdom of Armenia: A history**. Surrey: Curzon Press, 2001. p. 134. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=OR\\_PHoKZ6ycC&q=credit#v=snippet&q=credit&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=OR_PHoKZ6ycC&q=credit#v=snippet&q=credit&f=false). Acesso em: 07 maio. 2021.

CHAIA, Alexandre Jorge. **Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade ao mercado brasileiro**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 2003. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-21012004-224716/publico/Modelos\\_de\\_Credito.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-21012004-224716/publico/Modelos_de_Credito.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

CHEATHAM, Benjamin; JAVANMARDIAN, Kia; SAMANDARI, Hamid. Confronting the risks of artificial intelligence. **McKinsey Quarterly**, 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/confronting-the-risks-of-artificial-intelligence>. Acesso em: 16 maio 2021.

CHEN, Mark A. WU, Qinxu. YANG, Baozhong. How Valuable Is FinTech Innovation?. **The Review of Financial Studies**, Volume 32. Oxford Academic, 2019. p. 2062. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy130>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CHIANAMEA, Dante Ricardo. **Regulamentação prudencial e estabilidade do sistema financeiro**: implicações para a regulamentação sobre requerimento de capital de instituições financeiras. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2004.

CHINA. China Copyright and media. **Planning Outline for the Construction of a Social Credit System (2014-2020)**. 2014. Disponível em: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2014/06/14/planning-outline-for-the-construction-of-a-social-credit-system-2014-2020/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

CHINA. **GB/T 35273-2017**. Information security technology -- Personal information security specification, 2017. Disponível em: <http://std.sacinfo.org.cn/gnoc/queryInfo?id=5765F72B812F670F1571443FF09C12D2>. Acesso em: 11 maio 2021.

CISCO. Privacy Gains: Business Benefits of Privacy Investment. **Cisco**, 2019. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/doing\\_business/trust-center/docs/privacy-gains-business-benefits-of-privacy-investment-white-paper.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/doing_business/trust-center/docs/privacy-gains-business-benefits-of-privacy-investment-white-paper.pdf). Acesso em: 17 maio 2021.

COELHO, Felipe Fernandes; AMORIM, Daniel Penido de Lima; CAMARGOS, Marcos Antônio de. Analisando métodos de machine learning e avaliação do risco de crédito. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 21, n.1, Fundação Pedro Leopoldo, 2021. p. 93. Disponível em: <http://revistagt.fpl.emnuvens.com.br/get/article/view/2089/1198>. Acesso em: 24 jun. 2021.

COLÔMBIA. **LEY ESTATUTARIA 1581**. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. 2012. Disponível em: [https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013\\_html/Normas/Ley\\_1581\\_2012.pdf](https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.

COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. “CORPO ELETTRONICO” como vítima em matéria de tratamento de dados pessoais: responsabilidade civil por danos à luz da lei de proteção de dados brasileira e dano estético no mundo digital. **Direito, governança e novas tecnologias II** [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UNISINOS Coordenadores: José Renato Gaziero Cella; Salete Oro Boff; Júlia Francieli Neves de Oliveira. – Florianópolis: CONPEDI, 2018. p. 68. Disponível em: [https://www.academia.edu/38440921/\\_CORPO\\_ELETTRONICO\\_COMO\\_V%C3%8DTIMA\\_EM\\_MAT%C3%89RIA\\_DE\\_TRATAMENTO\\_DE\\_DADOS\\_PESSOAIS\\_RESPONSABILIDADE\\_CIVIL\\_POR\\_DANOS\\_%C3%80\\_LUZ\\_DA\\_LEI\\_DE\\_PROTE%C3%87%C3%83O\\_DE\\_DADOS\\_BRASILEIRA\\_E\\_DANO\\_EST%C3%89TICO\\_NO\\_MUNDO\\_DIGITALDano\\_Est%C3%A9tico\\_Digital\\_pdf](https://www.academia.edu/38440921/_CORPO_ELETTRONICO_COMO_V%C3%8DTIMA_EM_MAT%C3%89RIA_DE_TRATAMENTO_DE_DADOS_PESSOAIS_RESPONSABILIDADE_CIVIL_POR_DANOS_%C3%80_LUZ_DA_LEI_DE_PROTE%C3%87%C3%83O_DE_DADOS_BRASILEIRA_E_DANO_EST%C3%89TICO_NO_MUNDO_DIGITALDano_Est%C3%A9tico_Digital_pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

COLOMBO, Cristiano. FACCHINI NETO, Eugênio. Decisões automatizadas em matéria de perfis e riscos algoritmos: diálogos entre Brasil e Europa acerca dos direitos das vítimas de dano estético digital. In: ROSENVALD, Nelson. MARTINS, Guilherme Magalhães. **Responsabilidade civil e novas tecnologias**. Editora Foco, 2020.

CORAZZA, Gentil. O Banco Central do Brasil: evolução histórica e institucional. **Perspectiva econômica**. v.2, n, 1: 1 - 23, jan./jun. 2006. Disponível em: [http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva\\_economica/article/view/4372](http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/4372). Acesso em: 18 abr. 2021.

CROWSON, Cynthia S; ATKINSON, Elizabeth J; THERNEAU, Terry M. Assessing Calibration of Prognostic Risk Scores. **Stat Methods Med Res**, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3933449/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

CUNHA, Antonio Geraldo da. **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. 4ª Ed. Rev. Atual. Pela nova ortografia. Rio de Janeiro: Lexikon, 2010. p. 188.

DANTAS, David Heidorne Cardoso. **Mercado de Créditos e de Capitais**. São Paulo: Editora SENAC, 2020.

DE ROURE, Calebe; PELIZZON, Lorian; TASCIA, Paolo. How does P2P lending fit into the consumer credit market? **Deutsche Bundesbank**, 2016. Disponível em: <https://www.bundesbank.de/resource/blob/704046/b53dc281b4666672e6d526a35e50fd50/mL/2016-08-12-dkp-30-data.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

DE SOTO, Jesús Huerta Moeda. **Crédito Bancário e Ciclos Econômicos**. Tradução de Márcia Xavier de Brito. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012.

DEUTSCHE BANK. Risco Reputacional. **Relatório de Gerenciamento de Riscos Basileia III Pilar 3**. p. 17. Disponível em: [https://www.db.com/brazil/pt/img/Circular\\_BACEN\\_n\\_3678\\_Relatorio\\_Ger\\_\\_Riscos\\_2\\_Trimestre\\_2019.pdf](https://www.db.com/brazil/pt/img/Circular_BACEN_n_3678_Relatorio_Ger__Riscos_2_Trimestre_2019.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

DEV, Dipayan; PATGIRI, Ripon. Dr. Hadoop: an infinite scalable metadata management for Hadoop—How the baby elephant becomes immortal. **Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering** nº 17, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1631/FITEE.1500015>. Acesso em: 25 abr. 2021.

DEY, Shubhamoy. Improving Credit Scoring Accuracy by Population Segmentation. **Indian Institute of Management**. Volume 2 Issue 1. Disponível em: <https://www.iimdr.ac.in/wp-content/uploads/Improving-Credit-Scoring-Accuracy-by-Population-Segmentation.pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

DONÁRIO, Arlindo Alegre. SANTOS, Ricardo Borges. **Teoria do Consumidor**. 2015. p. 3 Disponível em: <https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/3191/3/TEORIA%20DO%20CONSUMIDOR.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

DONEDA, Danilo. Brasil. **A proteção de dados pessoais nas relações de consumo**: para além da informação creditícia. Escola Nacional de Defesa do Consumidor. Brasília: SDE/DPDC, 2010. p. 32. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/Anexos/manual-de-protecao-de-dados-pessoais.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021.

DUHIGG, Charles. How Companies Learn Your Secrets. **The New York Times Magazine**, 2012. Disponível em: [https://www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html?pagewanted=1&\\_r=1&hp](https://www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html?pagewanted=1&_r=1&hp). Acesso em: 15 maio 2021.

DUNBAR, Charles Franklin. The Bank of Venice. **The Quarterly Journal of Economics**, Apr. 1892, Vol. 6, No. 3. Publicado por: Oxford University Press Stable. p. 324. Disponível em: <http://www.jstor.com/stable/1882461>. Acesso em: 18 maio 2021.

EDWARDS, Lilian. VEALE, Michael. Slave to the algorithm? Why a 'right to an explanation' is probably not the remedy you are looking for. **Duke Law & Technology Review** 18, 2017. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2972855](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2972855). Acesso em: 19 maio 2021.

ENOMOTO, Nelson Seiji. **Uma contribuição à gestão do risco de crédito baseado no modelo raroc - retorno ajustado ao risco do capital**. Dissertação apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getulio Vargas, 2003. p. 58. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/8118/000319409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 abr. 2021.

ENRÍQUEZ, Olivia Andrea Mendoza. Marco jurídico de la protección de datos personales en las empresas de servicios establecidas en México: desafíos y cumplimiento. **Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla**, México. Issn 1870-2147. Nueva Época Vol. 12, No. 41. Enero - Junio De 2018. Pp 267-29. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-21472018000100267](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472018000100267). Acesso em: 14 maio 2021.

EUA. **California Consumer Privacy Act (CCPA)**. 2018. Disponível em: <https://oag.ca.gov/privacy/ccpa>. Acesso em: 11 maio 2021.

EUA. **Consumer Financial Protection Bureau**. 2020. Disponível em: <https://www.consumerfinance.gov/about-us/the-bureau/>. Acesso em: 13 maio 2021.

EUA. Request for Information Regarding Use of Alternative Data and Modeling Techniques in the Credit Process. **Bureau of Consumer Financial Protection**. 2017. Disponível em: [https://files.consumerfinance.gov/f/documents/20170214\\_cfpb\\_Alt-Data-RFI.pdf](https://files.consumerfinance.gov/f/documents/20170214_cfpb_Alt-Data-RFI.pdf). Acesso em: 16 maio 2021.

EUA. Washington v. Davis, 426 U.S. 229. Supreme Court, 1976. **The Oxford Guide to United States Supreme Court Decisions**. 2 ed. Disponível em: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780195379396.001.0001/acref-9780195379396>. Acesso em: 16 maio 2021.

EUROPA. GDPR in numbers. **European Commission**, 2019. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/infographic-gdpr\\_in\\_numbers\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/infographic-gdpr_in_numbers_1.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

EUROPA. **Judgment in Case C-311/18**. Court of Justice of the European Union. Luxembourg, 2020. Disponível em: <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?num=C-311/18>. Acesso em: 18 maio 2021.

EUROPA. New Rules for Credit Reporting Systems in the Digital Economy. **European Data Protection Board**, 2019. Disponível em: [https://edpb.europa.eu/news/national-news/2019/new-rules-credit-reporting-systems-digital-economy\\_en](https://edpb.europa.eu/news/national-news/2019/new-rules-credit-reporting-systems-digital-economy_en). Acesso em: 19 maio 2021.

EUROPA. **Proposta de resolução sobre processos automatizados de tomada de decisões: assegurar a proteção dos consumidores e a livre circulação de bens e serviços (2019/2915(RSP))**. Parlamento Europeu, 2020. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/B-9-2020-0094\\_PT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/B-9-2020-0094_PT.html). Acesso em: 18 maio 2021.

EUROPA. **Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). 2016. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679&qid=1612211352239> Acesso em: 18 maio 2021.

EUROPA. Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Princípios éticos. **Parlamento Europeu**, 2017. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051\\_PT.html#title1](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html#title1). Acesso em: 15 maio 2021.

EUROPA. **The CJEU judgment in the Schrems II case**. Parlamento Europeu. 2020. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS\\_ATA\(20\)652073\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652073/EPRS_ATA(20)652073_EN.pdf). Acesso em: 18 maio 2021.

EUROPA. What is the LGPD? Brazil's version of the GDPR. **Horizon** 2020. Disponível em: <https://gdpr.eu/gdpr-vs-lgpd/>. Acesso em: 18 maio 2021.

FARHI, Maryse; CINTRA, Marcos Antonio Macedo. A arquitetura do sistema financeiro internacional contemporâneo. **Revista de Economia Política**. vol. 29, nº 3, 2009. p. 274. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/PtxqwhztRP5QJvfXgGk98Gx/?lang=pt#>. Acesso em: 26 jun. 2021.

FARIA, Emerson. **Fintechs de Crédito e Intermediários Financeiros: uma análise comparativa de eficiência**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2018.

FCA. Global Financial Innovation Network (GFIN). **Financial Conduct Authority**, 2018. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/consultation/gfin-consultation-document.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.



FCA. Regulatory Sandbox. **Financial Conduct Authority**, 2015. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

FEIGELSON, Bruno. Sandbox: o futuro da regulação. **Jota**, 2018. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/regulacao-e-novas-tecnologias/sandbox-o-futuro-da-regulacao-15012018#sdfootnote16anc>. Acesso em: 20 maio 2021.

FENNESSY, Caitlin. GDPR at One Year: What We Heard from Leading European Regulators. **International Association of Privacy Professionals**. 2019. Disponível em: [https://iapp.org/media/pdf/resource\\_center/GDPR\\_at\\_One\\_IAPPWhitePaper.pdf](https://iapp.org/media/pdf/resource_center/GDPR_at_One_IAPPWhitePaper.pdf). Acesso em: 13 maio 2021.

FERGUSON, Niall. **A ascensão do dinheiro**: a história financeira do mundo; tradução Cordelia Magalhães. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2009.

FERREIRA, Ana Cristina. Reputação corporativa de empresas internacionalizadas: desafios em tempos do “consumidor responsável”. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 2, jul./set. 2015. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2695>. Acesso em: 14 maio 2021.

FERREIRA, Norma Sandra De Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino-pos.0242-posensino/ferreira-n.-s.-a.-as-pesquisas-denominadas-201cestado-da-arte201d.-educacao-sociedade-v.-23-n.-79-p.-257-272-2002/view>. Acesso em: 30 abr. 2021.

FICO. **Fair Isaac Corporation**. Disponível em: <https://www.fico.com/br/products/fico-score>. Acesso em: 05 maio 2021.

FILIPINAS. **Republic Act No. 10173**. Data Privacy Act of 2012. 2012. Disponível em: <https://www.privacy.gov.ph/wp-content/uploads/DPA-of-2012.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.

FLORIDI, Luciano. Information Quality. **Philosophy & Technology**. University of Hertfordshire, 2013. p. 1. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/257802548\\_Information\\_Quality](https://www.researchgate.net/publication/257802548_Information_Quality). Acesso em: 05 maio 2021.

FLORIDI, Luciano. **What the Near Future of Artificial Intelligence Could Be**. University of Oxford. Philosophy and Technology, 2020. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3570424>. Acesso em: 28 abr. 2021.

FONSECA, Maria da Graça Almeida de Eça do Canto Moniz Adão da. **A extraterritorialidade do regime geral de proteção de dados pessoais da união europeia**: manifestações e limites. Dissertação com vista à obtenção do grau de Doutora em Direito na especialidade de Direito Público. Universidade Nova de Lisboa, 2019. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/89180>. Acesso em: 12 maio 2021.

FONSECA, Maria da Graça Almeida de Eça do Canto Moniz Adão da. **A extraterritorialidade do regime geral de proteção de dados pessoais da União Europeia**: manifestações e limites. Tese de Doutorado em Direito Público apresentada à Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa. 2019. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/89180>. Acesso em: 28 jan. 2021.

FRAZÃO, Ana. Algoritmos e inteligência artificial: Repercussões da sua utilização sobre a responsabilidade civil e punitiva das empresas. **Jota**, 2018. Disponível em: [https://www.jota.info/paywall?redirect\\_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018](https://www.jota.info/paywall?redirect_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018). Acesso em: 18 maio 2021.

FREEHILLS, Herbert Smith. **Overview of Regulatory Sandbox Regimes in Australia, Hong Kong, Malaysia, Singapore, and the UK**. University of Oxford, 2016. Disponível em: <https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2016/12/overview-regulatory-sandbox-regimes-australia-hong-kong-malaysia>. Acesso em: 21 maio 2021.

FREITAS, Juarez. A interpretação do Direito e os sistemas de pensamento. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)** 6(1): 44-53 janeiro-junho 2014. Unisinos. p. 48. Disponível em: [10.4013/rechtd.2014.61.04](https://www.unisinos.br/revistas/10.4013/rechtd.2014.61.04). Acesso em: 26 abr. 2021.

FROST, Jon. *et al.* BigTech and the changing structure of financial intermediation. **Bank for International Settlements**, 2019. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work779.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

FSB. Artificial intelligence and machine learning in financial services - Market developments and financial stability implications. **Financial Stability Board**. 2017. Disponível em: <https://www.fsb.org/2017/11/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-financial-service/>. Acesso em: 15 maio 2021.

GAMBACORTA, Leonardo; HUANG, Yiping; WANG, Han Qiu and Jingyi. How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese fintech firm. **Bank for International Settlements**, 2019. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work834.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

GARCIA, Fabiane Tubino. *et al.* Proposta de um modelo probabilístico de risco de crédito com a aplicação da técnica de regressão logística. **Revista Gestão & Conhecimento**. Vol. 7, n.1, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://www.facet.br/gc/artigos/completo.php?artigo=55&formato=pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

GARDELLA, Maria Mercé Darnaculleta; PARDO, José Esteve; DÖHMANN, Indra Spiecker gen. **Estrategias del Derecho ante la incertidumbre y la globalización**. 1ª edição. Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, 2015. p. 200.

GARTNER. Big Data. **Gartner Glossary**. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>. Acesso em: 26 abr. 2021.

GARTNER. **Pesquisa Gartner mostra que a aceleração da regulamentação da privacidade retorna como as principais organizações preocupantes de riscos emergentes no 1T19**. Arlington, 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-11-gartner-survey-shows-accelerating-privacy-regulation-returns-as-the-top-emerging-risk-worrying-organizations-in-1q19>. Acesso em: 16 maio 2021.

GASPAR, Raquel M. HENRIQUES, Paulo Lopes. CORRENTE, Ana Rita. Confiança nos mercados financeiros: o papel do elemento humano. **Revista Brasileira de Gestão De Negócios**. v.22, n.3. São Paulo, 2020. Disponível em: 10.7819/rbgn.v22i3.4072. Acesso em 26 jun. 2021.

GFIN. Cross-Border Testing: Lessons Learned. **Global Financial Innovation Network**, 2020. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5db7cdf53d173c0e010e8f68/t/5e1ef8c3c7a87d3abb5c7bc6/1579088083585/GFIN+CBT+Pilot+lessons+Learned+publication+09012020+-+FINAL.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

GILBART, James William. The History, Principles, and Practice of Banking. **Hard Press Publishing**, 1922. p. 10. Disponível em: <https://books.google.mg/books?hl=pt-BR&id=E1E5AAAAMAAJ&focus=searchwithinvolume&q=1157>. Acesso em: 07 de maio 2021.

GOLDTHWAITE, Richard A. The Medici Bank and the World of Florentine Capitalism. **The Past and Present Society** No. 114. Oxford University Press, 1987. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/650959>. Acesso em: 18 maio 2021.

GREEN, Donald P. SHAPIRO, Ian. Pathologies of Rational Choice Theory: a critique of applications in Political Science. **Yale Press University**. New Haven, 1994. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/314318824\\_Pathologies\\_of\\_Rational\\_Choice\\_Theory\\_A\\_Critique\\_of\\_Applications\\_in\\_Political\\_Science\\_Donald\\_P\\_Green\\_and\\_Ian\\_Shapiro\\_New\\_Haven\\_Yale\\_University\\_Press\\_1994\\_pp\\_xi\\_239](https://www.researchgate.net/publication/314318824_Pathologies_of_Rational_Choice_Theory_A_Critique_of_Applications_in_Political_Science_Donald_P_Green_and_Ian_Shapiro_New_Haven_Yale_University_Press_1994_pp_xi_239). Acesso em: 25 abr. 2021.

HAIR, Joseph F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Tradução Adonai Schlup Sant'Anna. – 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HARREIS, Holger. **The future of risk management in the digital era**. Mckynsey & Company, 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/the-future-of-risk-management-in-the-digital-era>. Acesso em: 27 Jun. 2021.

HARRIS, John. The tyranny of algorithms is part of our lives: soon they could rate everything we do. **The Guardian**. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/mar/05/algorithms-rate-credit-scores-finances-data>. Acesso em: 30 abr. 2021.

HARRIS, Richard; FORRESTER, Doris. **The Suburban Origins of Redlining: A Canadian Case Study, 1935–54**. Urban Studies. 2003. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/0042098032000146830>. Acesso em: 29 abr. 2021.

HASELTON, Martie G.; NETTLE, Daniel; MURRAY, Damian R. The evolution of cognitive bias. In D. M. Buss (Ed.). **The Handbook of Evolutionary Psychology**: Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. 2005. pp. 724–746. Disponível em: [http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify\\_uploads/files/evolution%20of%20cognitive%20bias%20for%20Buss%20handbook%20E%20final.pdf](http://www.sscnet.ucla.edu/comm/haselton/unify_uploads/files/evolution%20of%20cognitive%20bias%20for%20Buss%20handbook%20E%20final.pdf). Acesso em: 25 jul. 2020.

HERBST, Kharen; DUARTE, Francisco Carlos. A nova regulação do sistema financeiro face à crise econômica mundial de 2008. **Revista de Direito Economico e Socioambiental**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 16-38, jul./dez. 2013. Disponível em: 10.7213/rev.dir.econ.socioambienta.04.002.AO02. Acesso em: 18 maio 2021.

HERNANDEZ, Gary A; EDDY, Katherine J; MUCHMORE, Joel. Insurance Weblining and Unfair Discrimination in Cyberspace. Dedman School of Law. **SMU Law Review**, Vol. 54, 2001. Disponível em: <https://scholar.smu.edu/smulr/vol54/iss4/6>. Acesso em: 29 abr. 2021.

HERRERA, Diego; VADILLO, Sonia. Sandbox regulatório na América Latina e Caribe para o ecossistema FinTech e o sistema financeiro. **Banco Interamericano de Desenvolvimento**, 2018. Disponível em: <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/12/Sandbox-regulatorio-na-America-Latina-e-Caribe-para-o-ecossistema-FinTech-e-o-sistema-financeiro.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

HILDRETH, Richard. **The History of Banks: To Which Is Added, a Demonstration of the Advantages and Necessity of Free Competition In the Business of Banking**. Batoche Books: 2001. p. 5. Disponível em: <https://socialsciences.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/hildreth/bank.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.

HILL, Kashmir. How Target Figured Out A Teen Girl Was Pregnant Before Her Father Did. **Forbes**, 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-before-her-father-did/#7dfc77c26668>. Acesso em: 15 maio 2021.

HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. **Teoria geral do direito digital**. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

HOLANDA. Big Data in een vrije en veilige samenleving. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. **Amsterdam University Press**, 2016. Disponível em: [http://www.urbanbigdata.nl/doc/WRR2016Kennisbankbeleidsstuk\\_1294220073.pdf](http://www.urbanbigdata.nl/doc/WRR2016Kennisbankbeleidsstuk_1294220073.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

HURLEY, Mikella. ADEBAYO, Julius. Credit Scoring In The Era Of Big Data. **Yale Journal of Law & Technology**. Vol. 18. 2017. Disponível em: <https://digitalcommons.law.yale.edu/yjolt/vol18/iss1/5>. Acesso em: 29 abr. 2021.

IBM. **AI bias will explode**. But only the unbiased AI will survive. Disponível em: <https://www.research.ibm.com/5-in-5/ai-and-bias/>. Acesso em: 08 maio 2021.

IBM. **What is big data?** - Bringing big data to the enterprise - Gaining new insight with Big Data capabilities. Disponível em: [ftp://ftp.software.ibm.com/software/os/systemz/pdf/09\\_-\\_Dan\\_Wardman\\_-\\_Bring\\_Big\\_Data\\_to\\_the\\_Enterprise\\_.pdf](ftp://ftp.software.ibm.com/software/os/systemz/pdf/09_-_Dan_Wardman_-_Bring_Big_Data_to_the_Enterprise_.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

INDIA. THE PERSONAL DATA PROTECTION BILL. **Bill No. 373. 2019**. Disponível em: [http://164.100.47.4/BillsTexts/LSBillTexts/Asintroduced/373\\_2019\\_LS\\_Eng.pdf](http://164.100.47.4/BillsTexts/LSBillTexts/Asintroduced/373_2019_LS_Eng.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

INDONÉSIA. **DATA PROTECTION LAWS OF THE WORLD**. 2019. Disponível em: [https://www.dlapiperdataprotection.com/system/modules/za.co.heliosdesign.dla.lotw.data\\_protection/functions/handbook.pdf?country-1=AO&country-2=ID](https://www.dlapiperdataprotection.com/system/modules/za.co.heliosdesign.dla.lotw.data_protection/functions/handbook.pdf?country-1=AO&country-2=ID). Acesso em: 12 maio 2021.

INPD. MPDFT suspende venda de dados pela Serasa Experian por violação à LGPD. **Instituto Nacional de Proteção de Dados**, 2020. Disponível em: <https://www.inpd.com.br/post/mpdft-suspende-venda-de-dados-pela-serasa-experian-por-viola%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-igpd>. Acesso em: 14 maio 2021.

IRLANDA. Central Bank of Ireland. **Consumer Protection Outlook Report**. Dublin, 2015. Disponível em: <https://www.centralbank.ie/docs/default-source/Regulation/consumer-protection/consumer-protection-outlook-report/gns-4-2-6-press-rel-061215cbpublcp-outlook-rep.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.

ISLÂNDIA. **Act on Data Protection and the Processing of Personal Data No 90**. 2018. Disponível em: [https://www.personuvernd.is/media/uncategorized/Act\\_No\\_90\\_2018\\_on\\_Data\\_Protection\\_and\\_the\\_Processing\\_of\\_Personal\\_Data.pdf](https://www.personuvernd.is/media/uncategorized/Act_No_90_2018_on_Data_Protection_and_the_Processing_of_Personal_Data.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

JAPÃO. **Amended Act on the Protection of Personal Information**. 2017. Disponível em: [https://www.ppc.go.jp/files/pdf/Act\\_on\\_the\\_Protection\\_of\\_Personal\\_Information.pdf](https://www.ppc.go.jp/files/pdf/Act_on_the_Protection_of_Personal_Information.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

JAPÃO. Japanese Bankers Association. **Credit Information Bureaus in Japan**. Disponível em: <https://www.zenginkyo.or.jp/en/pcic/appendix/appendix-01/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

JOLLS, Chistine; SUNSTEIN, Cass R; THALER, Richard. A Behavioral Approach to Law and Economics. **Stanford Law Review** 50 (5): 1471-550. 1998.

JONATHAN, McMillan. **O fim dos bancos**: moeda, crédito e a revolução digital. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. — 1a- ed. — São Paulo: Portfolio-Penguin, 2018.

JUNQUEIRA, Thiago. **Tratamento de Dados Pessoais e Discriminação Algorítmica nos Seguros**. São Paulo: Thomson Reuters, 2020. p. 281.

JUST, Natascha; LATZER, Michael. Governance by Algorithms: Reality Construction by Algorithmic Selection on the Internet. **Media, Culture & Society**. Volume: 39, nº 2, 2017. Disponível em: <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/123903/>. Acesso em: 05 maio 2021.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, Daniel. SIBONY, Olivier. SUNSTEIN, Cass R. **Ruído: uma falha no julgamento humano**. Tradução Cassio de Arantes Leite. Ed. Objetiva, 2020.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. **Judgement Under Uncertainty**: Heuristics and Biases. *Science, New Series*, Vol. 185, No. 4157. (Sep. 27, 1974), p. 1124. Disponível em: <https://www2.psych.ubc.ca/~schaller/Psyc590Readings/TverskyKahneman1974.pdf>. Acesso em: 23 de mar. de 2021.

KAUFMAN, Dora. Inteligencia artificial: questoes eticas a serem enfrentadas. **IX Simpósio Nacional da ABCiber**. 2016. p. 5. Disponível em: [http://abciber.org.br/anaisletronicos/wp-content/uploads/2016/trabalhos/inteligencia\\_artificial\\_questoes\\_eticas\\_a\\_serem\\_enfrentadas\\_dora\\_kaufman.pdf](http://abciber.org.br/anaisletronicos/wp-content/uploads/2016/trabalhos/inteligencia_artificial_questoes_eticas_a_serem_enfrentadas_dora_kaufman.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

KAVENNA, Joanna. Shoshana Zuboff: 'Surveillance capitalism is an assault on human autonomy'. **The Guardian**, 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/books/2019/oct/04/shoshana-zuboff-surveillance-capitalism-assault-human-automomy-digital-privacy#:~:text=Zuboff%20argues%20that%20we%20are,details%2C%20even%20of%20our%20faces>. Acesso em: 15 maio 2021.

KHANDANI, Amir E.; KIM, Adlar J.; LO, Andrew W.; Consumer credit-risk models via machine-learning algorithms. **Journal of Banking & Finance** 34. Elsevier, 2010. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/66301/Consumer%20Credit%20Risk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 maio 2021.

KIVIAT, Barbara. Credit Scoring in the United States. *Economic sociology*. **The european electronic newsletter**. Volume 21 - Number 1 - November 2019. Disponível em: [https://econsoc.mpifg.de/38395/05\\_Kiviat\\_Econsoc-NL\\_21-1\\_Nov2019.pdf](https://econsoc.mpifg.de/38395/05_Kiviat_Econsoc-NL_21-1_Nov2019.pdf). Acesso em: 19 abr. 2021.

KLEINBERG, Jon; MULLAINATHAN, Sendhil; RAGHAVAN, Manish. **Inherent Trade-Offs in the Fair Determination of Risk Scores**. Cornell University, 2016. p. 5. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1609.05807>. Acesso em: 05 maio 2021.

KNIGHT, Will. Microsoft is creating an oracle for catching biased AI algorithms. **MIT Technology Review**, 2018. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2018/05/25/66849/microsoft-is-creating-an-oracle-for-catching-biased-ai-algorithms/>. Acesso em: 08 maio 2021.

KOROBKIN, Russell B. ULEN, Thomas S. Law and Behavioral Science: Removing the Rationality Assumption from Law and Economics. **California Law Review**, Vol. 88. University Illinois Law & Economics Research Paper No. 00-01, 2000. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=229937>. Acesso em: 25 abr. 2021.

LAB. Diretrizes gerais para constituição de sandbox regulatório no âmbito do mercado financeiro brasileiro. **Laboratório de Inovação Financeira**. 2019. Disponível em: [http://www.labinovacaofinanceira.com/wp-content/themes/enfold-child/pdf/Sand\\_box\\_lab\\_vs8\\_web.pdf](http://www.labinovacaofinanceira.com/wp-content/themes/enfold-child/pdf/Sand_box_lab_vs8_web.pdf). Acesso em: 20 maio 2021.

LANEY, Doug. **3D Data Management**: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. No. 949, 2001. p. 2. Disponível em: <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>. Acesso em: 08 maio 2021.

LARSON, Jeff; MATTU, Surya; ANGWIN, Julia. Unintended Consequences of Geographic Targeting. Technology Science. **Harvard Dataverse**, 2015. Disponível em: <http://techscience.org/a/2015090103/>. Acesso em: 05 maio 2021.

LATONERO, Mark. Big Data Analytics and Human Rights. New Technologies for Human Rights Law and Practice. **Cambridge University Press**. 2018. p. 149-150. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781316838952.007>. Acesso em: 25 abr. 2021.

LEE, Nicol Turner; RESNICK, Paul; BARTON, Genie. **Algorithmic bias detection and mitigation**: Best practices and policies to reduce consumer harms. Brookings, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Acesso em: 31 de ago. de 2020.

LEE, Nicol Turner; RESNICK, Paul; BARTON, Genie. **Algorithmic bias detection and mitigation**: Best practices and policies to reduce consumer harms. Brookings, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Acesso em: 08 maio 2021.

LERMAN, Jonas. Big Data And Its Exclusions. **Stanford Law Review Online**. Vol. 66. Symposium Privacy and Big Data, 2013. Disponível em: <https://www.stanfordlawreview.org/online/privacy-and-big-data-big-data-and-its-exclusions/>. Acesso em: 05 maio 2021.

LESSMANN, Stefan. *et al.* Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. **European Journal of Operational**, 2015. p. 8. Disponível em: <https://crc.business-school.ed.ac.uk/wp-content/uploads/sites/55/2017/02/Benchmarking-State-of-the-Art-Classification-Algorithms-for-Credit-Scoring-Lessmann-Seow-Baesens-and-Thomas.pdf>. Acesso em: 21 abr. de 2021.

LIN, Chengyi. Social credits and security: embracing the world of ratings. **Kaspersky daily**. 2020. Disponível em: <https://www.kaspersky.com/blog/social-credits-and-security/>. Acesso em: 15 maio 2021.

MACHADO, Daniel Leal. **Construção de modelos neurais para a criação de arte generativa visual**. Mestrado em Multimédia. Universidade do Porto, 2018.

Disponível em:

[https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub\\_geral.pub\\_view?pi\\_pub\\_base\\_id=278622](https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=278622). Acesso em: 20 maio 2021.

MAGALHÃES, Reginaldo Sales. **Lucro e Reputação**: interações entre bancos e organizações sociais na construção de políticas socioambientais. 2010. Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

MALÁSIA. **Personal Data Protection Act 709**. 2010. Disponível em:

<http://www.agc.gov.my/agcportal/uploads/files/Publications/LOM/EN/Act%20709%2014%206%202016.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.

MALASIA. **Rating Services Berhad (RAM Ratings)**. Disponível em:

<https://www.ram.com.my/ratings/?morph=callpage&catid=90>. Acesso em: 19 abr. 2021.

MARKOWITZ, Harry. The utility of wealth. **Journal of Political Economy**, 60, 1952, p. 151-158. Disponível em:

[http://www3.uah.es/econ/MicroDoct/Markowitz\\_1952\\_Utility%20of%20wealth.pdf](http://www3.uah.es/econ/MicroDoct/Markowitz_1952_Utility%20of%20wealth.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

MCCARTHY, John; MINSKY, Marvin L; ROCHESTER, Nathaniel. **A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence**. 1956.

Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

MCCLEAN, Sally I. Data Mining and Knowledge Discovery. **Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition)**, 2003, Pages 229-246.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0122274105008450>. Acesso em: 27 abr. 2021.

MCHUGH, Jimmy. IMF Experience with Big Data. **International Monetary Fund**, 2019. Disponível em: [https://www.bis.org/ifc/events/boibis\\_jan19/session4A.pdf](https://www.bis.org/ifc/events/boibis_jan19/session4A.pdf).

Acesso em: 19 maio 2021.

MCLUHAN, Marshall. **A galáxia de Gutenberg**: a formação do homem tipográfico. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. São Paulo. Editora da USP, 1972.

MCNULTY, Eileen. **Understanding Big Data**: The Seven Vs. 2014. Disponível em: <https://dataconomy.com/2014/05/seven-vs-big-data/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MEIRELES, Renato. Um em cada três brasileiros não tem conta em banco, mostra pesquisa Locomotiva. **Instituto Locomotiva**, 2019. Disponível em:

<https://www.ilocomotiva.com.br/single-post/2019/09/24/um-em-cada-tr%C3%AAs-brasileiros-n%C3%A3o-tem-conta-em-banco-mostra-pesquisa-locomotiva>. Acesso em 05 maio 2021.



MEISSNER, Mirjam. China's Social Credit System: A Big-Data Enabled Approach to Market Regulation with Broad Implications for Doing Business in China. **Mercator Institute for China Studies (MERICS) in Berlin**. 2017. Disponível em: <https://www.chinafile.com/library/reports/chinas-social-credit-system-big-data-enabled-approach-market-regulation-broad>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MELLO, Celso Antonio Bandeira de. **O conteúdo jurídico do Princípio da Igualdade**. 3ª Ed. Malheiros Editores: 2000.

MENDES, Laura Schertel; BIONI, Bruno R. O Regulamento Europeu de Proteção de Dados Pessoais e a Lei Geral de Proteção de Dados Brasileira: mapeando convergências na direção de um nível de equivalência. **Revista de Direito do Consumidor**. vol. 124. ano 28. p. 157-180. São Paulo: Ed. RT, jul. - ago. 2019. p. 172. Disponível em: [https://www.academia.edu/42741224/O\\_regulamento\\_europeu\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_pessoais\\_e\\_a\\_lei\\_geral\\_de\\_prote%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados\\_brasileira\\_mapeando\\_converg%C3%Aancias\\_na\\_dire%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_um\\_n%C3%ADvel\\_de\\_equival%C3%Aancia?auto=download](https://www.academia.edu/42741224/O_regulamento_europeu_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_pessoais_e_a_lei_geral_de_prote%C3%A7%C3%A3o_de_dados_brasileira_mapeando_converg%C3%Aancias_na_dire%C3%A7%C3%A3o_de_um_n%C3%ADvel_de_equival%C3%Aancia?auto=download). Acesso em: 18 maio 2021.

MERRILL, John. *et. al.* **Generalized Integrated Gradients**: A practical method for explaining diverse ensembles. Cornell University, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1909.01869>. Acesso em: 08 maio 2021.

MÉXICO. **Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares**. 2010. Disponível em: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.

MIT. A parcialidade não é o único problema com a pontuação de crédito — e não, a IA não pode ajudar. **MIT Technology Review**. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/a-parcialidade-nao-e-o-unico-problema-com-a-pontuacao-de-credito-e-nao-a-ia-nao-pode-ajudar/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

MIT. Is China's social credit system as Orwellian as it sounds? **MIT Technology review**. 2020. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2019/02/26/137255/chinas-social-credit-system-isnt-as-orwellian-as-it-sounds/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

MURRAY, John. Racist Data? Human Bias is Infecting AI Development. **Toward Data Science**, 2019. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/racist-data-human-bias-is-infecting-ai-development-8110c1ec50c>. Acesso em: 08 maio 2021.

NILSSON, Nils J. **Artificial Intelligence**: a new synthesis. San Francisco. Morgan Kaufmann Publishers. 1998. p. 26. Disponível em: <https://archive.org/details/artificialintell0000nils/page/n7/mode/2up?q=artificial>. Acesso em: 27 abr. 2021.

NOVA ZELANDIA. New Algorithm Charter a world-first. **New Zealand Government**, 2020. Disponível em: <https://www.beehive.govt.nz/release/new-algorithm-charter-world-first>. Acesso em 25 jun. 2021.

NRF. Beyond law: understanding the scope of conduct regulation. **Norton Rose Fulbright**. Reino Unido, 2014. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/imported/beyond-law-understanding-the-scope-of-conduct-regulation.pdf>. Acesso em 13 maio 2021.

NUNES, Dierle; MARQUES, Ana Luiza Pinto Coelho. Inteligência Artificial e Direito Processual: vieses algorítmicos e os riscos de atribuição de função decisória às máquinas. **Revista dos Tribunais online**. Revista de Processo, vol. 285. p. 421 – 447, 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA\\_ARTIFICIAL\\_E\\_DIREITO\\_PROCESSUAL\\_VIESES\\_ALGOR%C3%8DTMICOS\\_E\\_OS\\_RISCOS\\_DE\\_ATTRIBUI%C3%87%C3%83O\\_DE\\_FUN%C3%87%C3%83O\\_DECIS%C3%93RIA\\_%C3%80S\\_M%C3%81QUINAS\\_-\\_Artificial\\_intelligence\\_and\\_procedural\\_law\\_algorithmic\\_bias\\_and\\_the\\_risks\\_of\\_assignment\\_of\\_decision-making\\_function\\_to\\_machines](https://www.academia.edu/37764508/INTELIG%C3%8ANCIA_ARTIFICIAL_E_DIREITO_PROCESSUAL_VIESES_ALGOR%C3%8DTMICOS_E_OS_RISCOS_DE_ATTRIBUI%C3%87%C3%83O_DE_FUN%C3%87%C3%83O_DECIS%C3%93RIA_%C3%80S_M%C3%81QUINAS_-_Artificial_intelligence_and_procedural_law_algorithmic_bias_and_the_risks_of_assignment_of_decision-making_function_to_machines). Acesso em: 15 maio 2021.

O'DWYER, Rachel. **Algorithms are making the same mistakes assessing credit scores that humans did a century ago**. Quartz, 2018. Disponível em: <https://qz.com/1276781/algorithms-are-making-the-same-mistakes-assessing-credit-scores-that-humans-did-a-century-ago/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy**. New York: Crown Publishers, 2016.

OCDE. Artificial Intelligence in Society. **OECD Publishing**, Paris, 2019. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_eedfee77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_eedfee77-en). Acesso em: 18 maio 2021.

OCDE. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence**. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 2019. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>. Acesso em: 27 abr. 2021.

OLTEANU, Alexandra. **How Can We Overcome the Challenge of Biased and Incomplete Data?** University of Pennsylvania, 2019. Disponível em: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/big-data-ai-bias/>. Acesso em: 18 maio 2021.

OUSTERHOUT, John. *et al.* The Case For RAMCloud. **Communications of the ACM**. Department of Computer Science of Stanford University, Stanford, CA. July 2011, Vol. 54 No. 7, Pages 121-130. Disponível em: <https://cacm.acm.org/magazines/2011/7/109885-the-case-for-ramcloud/fulltext>. Acesso em: 25 abr. 2021.

PAGER, Devah. The Use of Field Experiments for Studies of Employment Discrimination: Contributions, Critiques, and Directions for the Future. **The Annals of the American Academy of Political and Social Science** 609, 2007. Disponível em: <https://scholar.harvard.edu/pager/publications/use-field-experiments-studies-employment-discrimination-contributions-critiques>. Acesso em: 08 maio 2021.

PAGER, Devah; SHEPHERD, Hana. The Sociology of Discrimination: Racial Discrimination in Employment, Housing, Credit, and Consumer Markets. **Annual Review of Sociology**. Princeton University Library. New Jersey, 2008. Disponível em: [10.1146/annurev.soc.33.040406.131740](https://doi.org/10.1146/annurev.soc.33.040406.131740). Acesso em: 08 maio 2021.

PAN, Sinno Jialin Pan; YANG, Qiang. A Survey on Transfer Learning. **IEEE Transactions on knowledge and data engineering**. Hong Kong University of Science and Technology. Hong Kong, 2009. Disponível em: [https://www.cse.ust.hk/~qyang/Docs/2009/tkde\\_transfer\\_learning.pdf](https://www.cse.ust.hk/~qyang/Docs/2009/tkde_transfer_learning.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

PASQUALE, Frank. The black box society: the secret algorithms that control money and information. **Harvard University Press**. Massachusetts, 2015. p. 4.

PATGIRI, Ripon. AHMED, Arif. Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. **18th IEEE High Performance Computing and Communications**, At Sydney. 2016. p. 20. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311642627\\_Big\\_Data\\_The\\_V's\\_of\\_the\\_Game\\_Changer\\_Paradigm](https://www.researchgate.net/publication/311642627_Big_Data_The_V's_of_the_Game_Changer_Paradigm). Acesso em: 25 abr. 2021.

PATGIRI, Ripon. AHMED, Arif. Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. **18th IEEE High Performance Computing and Communications**, At Sydney. 2016. p. 19. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/311642627\\_Big\\_Data\\_The\\_V's\\_of\\_the\\_Game\\_Changer\\_Paradigm](https://www.researchgate.net/publication/311642627_Big_Data_The_V's_of_the_Game_Changer_Paradigm). Acesso em: 25 abr. 2021.

PINHEIRO, Patricia Peck. 2020: o ano da privacidade e proteção de dados nas Américas. **CIAB FEBRABAN**, 2020. Disponível em: <https://noomis.febraban.org.br/especialista/patricia-peck-pinheiro/2020-o-ano-da-privacidade-e-protecao-de-dados-nas-americas>. Acesso em: 13 maio 2021.

POLANYI, Michael. **The tacit dimension**. University of Oklahoma, 1966.

POLETO, Frederico Zanqueta. **Análise de dados categorizados com omissão**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

PwC. Global FinTech Report 2017. **PricewaterhouseCoopers Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-global-fintech-report-2017.pdf>. Acesso em: 19 maio 2021.

PwC. O novo sentido do sucesso. **PricewaterhouseCoopers Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/pesquisa-lideres/pc-pesquisa-lideres-ceo-survey-2016.pdf>. Acesso em: 19 maio 2021.

QUELLE, Claudia. The 'Risk Revolution' in EU Data Protection Law: We Can't Have Our Cake and Eat It, Too. Rochester, NY. **Social Science Research Network**, 2017.

RAMIREZ, Edith. The Privacy Challenges of Big Data: A View From the Lifeguard's Chair. **Technology Policy Institute Aspen Forum**. Aspen, 2013. Disponível em: <https://www.ftc.gov/public-statements/2013/08/privacy-challenges-big-data-view-lifeguard%E2%80%99s-chair>. Acesso em: 05 maio 2021.

RCI. Política de Proteção de Dados. **Banco RCI Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.bancorci.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Pol%C3%ADtica-de-Privacidade-de-Dados.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

RICHARDSON, Rashida. Racial Segregation and the Data-Driven Society: How Our Failure to Reckon with Root Causes Perpetuates Separate and Unequal Realities. **Berkeley Technology Law Journal**, Vol. 36, No. 3, 2022. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3850317](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3850317). Acesso em: 25 jul. 2021.

RIJMENAM, Mark van. **5 Reasons Apache Spark is the Swiss Army Knife of Big Data Analytics**. 2016. Disponível em: <https://vanrijmenam.nl/5-reasons-apache-spark-big-data-analytics/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

RIJMENAM, Mark van. **Why The 3V's Are Not Sufficient To Describe Big Data**. 2013. Disponível em: <https://dataflog.com/read/3vs-sufficient-describe-big-data/166>. Acesso em: 25 de jul. de 2020.

RODRIGUES, Gustavo. Testando os limites do capitalismo de vigilância. **Instituto de Referência em Internet e Sociedade**, 2019. Disponível em: <https://irisbh.com.br/testando-os-limites-do-capitalismo-de-vigilancia/>. Acesso em: 15 maio 2021.

RODRIGUES, Paulo Henrique Carvalho; JAYME NETO, Walter; FERREIRA, Rildo Mourão. **Da história do crédito: da mesopotâmia aos Médici e a expansão do modelo de negócio bancário**. Revista Jurídica, Ano XIV, n. 23, 2014, v2, Jan. – jun., Anápolis/GO, UniEVANGÉLICA. p. 148. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/revistajuridica/article/view/1077>. Acesso em: 18 maio 2021.

ROOVER, Raymond de. The Rise and Decline of the Medici Bank, 1397-1494. In **Harvard Studies in Business History**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts: 1963, p. 15. Disponível em: <https://www.gwern.net/docs/history/1963-deroover-theriseanddeclineofthemedicibank.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

ROSS, Stephen L; YINGER, John. **The Color of Credit: Mortgage Discrimination, Research Methodology, and Fair-lending Enforcement**. Cambridge, Mass., and London. The MIT Press, 2002.

RUSSEL, S.J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3<sup>o</sup> Ed.. New Jersey: Prentice Hall, 2009. p. 5.

SAHAY, Ratna. *et al.* Financial Inclusion: Can It Meet Multiple Macroeconomic Goals? **Internacional Monetary Fund**, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2015/sdn1517.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.

SALEH, Kareem. There's A Fix to The Problem of Biased Algorithms in Lending. **Medium**, 2019. Disponível em: [https://medium.com/@kareemsaleh\\_40195/theres-a-fix-to-the-problem-of-biased-algorithms-in-lending-a17f8094aa0b](https://medium.com/@kareemsaleh_40195/theres-a-fix-to-the-problem-of-biased-algorithms-in-lending-a17f8094aa0b). Acesso em: 08 maio 2021.

SANCHES, Alexandre Leme. ZENI, Amanda. **Análise de crédito ao consumidor utilizando redes neurais**. XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Salvador, 2013. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_sto\\_182\\_038\\_22326.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_182_038_22326.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

SANDVIG, Christian. *et al.* An Algorithm Audit. Data and Discrimination: Collected Essays. **Open Technology Institute**. New America, 2014. p. 9. Disponível em: <https://www.newamerica.org/oti/policy-papers/data-and-discrimination/>. Acesso em: 08 maio 2021.

SAUNDERS, Anthony. **Credit Risk Measurement: New approaches to value at risk and other paradigms**. New York: John Wiley & Sons, 1999. p. 10. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zJuQhEsiZ40C&pg=PA10&dq=U.S.+Office+of+the+Comptroller+of+the+Currency+RATING&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjvh6K-wdzqAhWwHbkGHcldCIMQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=U.S.%20Office%20of%20the%20Comptroller%20of%20the%20Currency%20RATING&f=false>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SAYURI, Juliana. O que é o G10 Bank. E qual é seu papel na pandemia. **Nexo Jornal**, 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/02/05/O-que-%C3%A9-o-G10-Bank.-E-qual-%C3%A9-seu-papel-na-pandemia>. Acesso em: 07 maio 2021.

SBICCA, Adriana. Heurísticas no Estudo das Decisões Econômicas: Contribuições de Herbert Simon, Daniel Kahneman e Amos Tversky. **Estudos Econômicos**. São Paulo, vol.44, n.3. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/287016167\\_Heurísticas\\_no\\_estudo\\_das\\_decisoes\\_economicas\\_contribuicoes\\_de\\_Herbert\\_Simon\\_Daniel\\_Kahneman\\_e\\_Amos\\_Tversky](https://www.researchgate.net/publication/287016167_Heurísticas_no_estudo_das_decisoes_economicas_contribuicoes_de_Herbert_Simon_Daniel_Kahneman_e_Amos_Tversky). Acesso em: 25 jun. 2021.

SCHAUB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHNEIDER, Rachel; SCHUTTE, Arjan. The Predictive Value of Alternative Credit Scores. **Center for Financial Services Innovation**, 2007. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Predictive-Value-of-Alternative-Credit-Scores-Schneider-Sch%C3%BCtte/788ebeb8beebe67c6d8087fb8f545682f4b5c2af>. Acesso em: 06 maio 2021.

SCHWABE, Jürgen. **Cinquenta Anos de Jurisprudência do Tribunal Constitucional Federal Alemão**. Org. Leonardo Martins. KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG E. V, 2005. p. 233. Disponível em: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c0b3d47d-beba-eb55-0b11-df6c530ddf52&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=c0b3d47d-beba-eb55-0b11-df6c530ddf52&groupId=252038). Acesso em: 07 mar. 2021.

SEBBEN, Renivaldo José. **Análise de crédito e cobrança**. São Paulo: Novatec Editora, 2020.

SECURATO, José Roberto; FAMÁ, Rubens. Um procedimento para a decisão de crédito pelos bancos. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 1, n. 1, abr. 1997. Online. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-6551997000100006>. Acesso em: 07 maio 2021.

SELAU, Lisiane Priscila Roldão; BECKER, João Luiz. Modelagem para Gestão de Risco de Crédito utilizando Combinação de Técnicas Quantitativas (Ensemble Classifier). **III Encontro de Administração da Informação**. ANPAD / EnADI. Porto Alegre, 2011. p. 7. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnADI108.pdf>. Acesso em: 05 maio 2021.

SERASA. Cinco em cada dez brasileiros confiam mais em instituições financeiras na hora de compartilhar dados pessoais. **Serasa Experian**, 2019. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/blog/cinco-em-cada-dez-brasileiros-confiam-mais-em-instituicoes-financeiras-na-hora-de-compartilhar-dados-pessoais-diz-serasa-experian>. Acesso em: 16 maio 2021.

SERASA. **O que é score de crédito?** Disponível em: <https://www.serasa.com.br/ensina/aumentar-score/o-que-e-score-de-credito/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

SERASA. **Serasa Score**. Disponível em: <https://www.serasa.com.br/score/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SIDETRADE. **Anticipating customer behaviors today means predicting future customer relationships and speeding up cash generation**. Talend, 2017. Disponível em: [https://info.talend.com/rs/347-IAT-677/images/CS\\_EN\\_BD\\_Talend\\_Sidetrade.pdf](https://info.talend.com/rs/347-IAT-677/images/CS_EN_BD_Talend_Sidetrade.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

SILVA, Jorge Cesa Ferreira da. **Antidiscriminação e contrato**. A integração entre proteção e autonomia. *Revista dos Tribunais*, 2020.

SILVERIO, Murilo. **Aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina no desenvolvimento de modelos de escore de crédito**. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper. São Paulo, 2015. Disponível em: [http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio\\_Trabalho.pdf?sequence=1](http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1503/Murilo%20Silverio_Trabalho.pdf?sequence=1). Acesso em: 19 abr. 2021.

SIMMONS. **AI Healthcheck and Compliance Framework**. Simmons & Simmons LLP, 2020. Disponível em: <https://www.simmons-simmons.com/en/publications/ck5cp2geo1qll0a53x5iz91mf/ai-healthcheck-and-compliance-framework>. Acesso em: 15 maio 2021.

SIMON, Herbert A. Rationality as process and as product of thought. **The American Economic Review**, vol. 68, no. 2, 1978. Disponível em: [www.jstor.org/stable/1816653](http://www.jstor.org/stable/1816653). Acesso em: 25 jun. 2021.

SINGAPURA. Fintech and Innovation Group. **Monetary Authority of Singapore**, 2015. Disponível em: <https://www.mas.gov.sg/who-we-are/Organisation-Structure/Fintech-and-Innovation>. Acesso em: 21 maio 2021.

SIPSER, Michael. Introduction to the Theory of Computation. Second Edition. **Massachusetts Institute of Technology**, 2006.

SOTO, Jesús Huerta Moeda de. **Crédito Bancário e Ciclos Econômicos**. Tradução de Márcia Xavier de Brito. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2012.

STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. p. 8-9. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

STATEN, Michael. **Risk-Based Pricing in Consumer Lending**. University of Arizona, 2014. Disponível em: [https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC\\_RiskBasedPricing\\_FINAL\\_to\\_post\\_10\\_24\\_2014.pdf](https://www.centerforcapitalmarkets.com/wp-content/uploads/2013/08/CCMC_RiskBasedPricing_FINAL_to_post_10_24_2014.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

STATISTA. Volume of data/information created worldwide from 2005 to 2025 (in zetabytes). **The Statistics Portal**. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>. Acesso em: 26 de jul. 2020.

SU, Xiaomeng. Introduction to Big Data. **Institutt for informatikk og e-læring ved NTNU**. Norwegian University of Science and Technology. Disponível em: <https://lagesoft.files.wordpress.com/2018/11/bd-introduction-to-big-data.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

SUNSTEIN, Cass R. *et al.* Discrimination in the age of algorithms. **Harvard Law School**. Journal of Legal Analysis, Volume 10, 2018. p. 115. Disponível em: <https://academic.oup.com/jla/article/doi/10.1093/jla/laz001/5476086>. Acesso em: 13 maio 2021.

SUR MESURE:SOB MEDIDA. **Dicionário Moderno de Francês-Português**. Porto Editora, 2012.

SWEENEY, Latanya. Discrimination in online ad delivery: google ads, black names and white names, racial discrimination, and click advertising. **ACM Queue**. Vol. 11, n.º 3, 2013. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2460276.2460278>. Acesso em: 14 jun. 2021.

TADDEI, Anna. Consumo de crédito no Brasil: uma reflexão sócio-jurídica. **Sociologia, Antropologia e Cultura Jurídica I**. CONPEDI, 2014. p. 482. Disponível em: <http://publicadireito.com.br/publicacao/ufpb/livro.php?gt=269>. Acesso em: 18 maio 2021.

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial?** e-galáxia, 2019.

THOMAS, Lyn C. **A survey of credit and behavioural scoring**: forecasting financial risk of lending to consumers. University of Edinburgh, 2000. p. 150. Disponível em: <http://socsci2.ucsd.edu/~aronatas/project/academic/A%20survey%20of%20credit%20and%20behavioural%20scoring%20Forecasting%20fina.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

TNC. **Estudo Global**: Comércio Conectado. The Nielsen Company, 2016. Disponível em: <https://www.nielsen.com/br/pt/insights/report/2016/estudo-global-comercio-conectado-2/#>. Acesso em: 05 maio 2021.

TNP. **The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2002**. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2020. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/summary/>. Acesso em: 25 de jul. de 2020.

TODOROV, Alexander; BARON, Sean G; OOSTERHOF, Nikolaas N. Evaluating Face Trustworthiness: A Model-Based Approach. **Social Cognitive and Affective Neuroscience** 3. 2008. p. 119-127. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2555464/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

TRC. 2020 Global RepTrak A Decade of Reputation Leaders. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.reprtrak.com/blog/2020-global-reprtrak-study-executive-summary/>. Acesso em: 15 maio 2021.

TRC. BrandFinance Global Banking 500 (100) | 2020. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.rankingthebrands.com/The-Brand-Rankings.aspx?rankingID=84&nav=industry>. Acesso em: 15 maio 2021.

TRC. Global RepTrak - 2020's Most Reputable Companies Worldwide. **The RepTrak Company**, 2020. Disponível em: <https://www.reprtrak.com/global-reprtrak-100/>. Acesso em: 14 maio 2021.

TREACEY, William F.; CAREY, Mark S. Credit risk rating at large U.S. Banks. **Federal Reserve Bulletin**. November, 1998. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/pubs/bulletin/1998/1198leadw.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

TURING. Alan M. **Computing Machinery and Intelligence**. 1950. Mind 49: 433-460. Disponível em: <https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

TURNER, Michael A. Give Credit Where Credit Is Due: Increasing Access to Affordable Mainstream Credit Using Alternative Data. **Political and Economic Research Council and The Brookings Institution Urban Markets Initiative**, 2006. Disponível em: [https://www.perc.net/wp-content/uploads/2013/09/alt\\_data.pdf](https://www.perc.net/wp-content/uploads/2013/09/alt_data.pdf). Acesso em: 05 maio 2021.

TWB. Consumer Protection and Financial Literacy: Lessons from Nine Country Studies. Europe and Central Asia Region. **Finance and Private Sector Department**, 2010. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/publication/consumer-protection-and-financial-literacy-lessons-from-nine-country-studies>. Acesso em: 13 maio 2021.



VAZ, Ana Rita Francisco. **O Regulamento Geral de Proteção de Dados: Desafios e Impactos**. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2018.

VILLANI, Cédric. **Donner un sens à l'intelligence artificielle**: Pour une stratégie nationale européenne, 2018. p. 139. Disponível em: <https://www.aiforhumanity.fr/>. Acesso em: 08 maio 2021.

WARD, Jonathan Stuart. BARKER, Adam. **Undefined By Data**: A Survey of Big Data Definitions. School of Computer Science, University of St Andrews, UK. 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1309.5821.pdf>. Acesso em: 25 de abr. de 2021.

WARPECHOWSKI, Ana Cristina Moraes. Racionalidade Limitada: origem e evolução. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**. Ano 4, nº 4, Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2018. p. 132. Disponível em: [https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/4/2018\\_04\\_0129\\_0161.pdf](https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/4/2018_04_0129_0161.pdf). Acesso em: 25 abr. 2021.

WEST, Sarah Myers; WHITTAKER, Meredith; CRAWFORD, Kate. DISCRIMINATING SYSTEMS Gender, Race, and Power in AI. **AI Now Institute**, 2019. Disponível em: <https://ainowinstitute.org/discriminatingsystems.html>. Acesso em: 08 maio 2021.

WILLIAMS, Owen. New Zealand Has a Radical Idea for Fighting Algorithmic Bias: Transparency. **Medium**, 2020. Disponível em: <https://onezero.medium.com/new-zealand-has-a-radical-idea-for-fighting-algorithmic-bias-transparency-67500ca71b5>. Acesso em: 15 maio 2021.

WYDEN, Ron. **OLL19293**. To direct the Federal Trade Commission to require entities that use, store, or share personal information to conduct automated decision system impact assessments and data protection impact assessments. Senate, 2020. Disponível em: <https://www.wyden.senate.gov/imo/media/doc/Algorithmic%20Accountability%20Act%20of%202019%20Bill%20Text.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

YURI, Demchenko; CEES, Laat; PETER, Membrey. Defining architecture components of the Big Data Ecosystem. **International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269272409\\_Defining\\_architecture\\_components\\_of\\_the\\_Big\\_Data\\_Ecosystem](https://www.researchgate.net/publication/269272409_Defining_architecture_components_of_the_Big_Data_Ecosystem). Acesso em: 25 abr. 2021.

ZANATTA, Rafael A. F. Proteção de dados pessoais como regulação de risco: uma nova moldura teórica? **I Encontro da rede de pesquisa em governança da internet**, novembro de 2017. Disponível em: [http://redegovernanca.net.br/public/conferences/1/anais/Anais\\_REDE\\_2017-1.pdf](http://redegovernanca.net.br/public/conferences/1/anais/Anais_REDE_2017-1.pdf). Acesso em: 16 maio 2021.

ZANG, Lin; LIANG, Ying-Chang; NIYATO, Dusit. 6G Visions: Mobile UltraBroadband, Super Internetof-Things, and Artificial Intelligence. **China Communications**, vol. 16, no. 8, 2019. Disponível em: 10.23919/JCC.2019.08.001. Acesso em: 25 jun. 2021.

ZARSKY, Tal. The Trouble with Algorithmic Decisions: An Analytic Road Map to Examine Efficiency and Fairness in Automated and Opaque Decision Making. **Science, Technology & Human Values**. Vol. 41. University of Haifa. Israel, 2016. p. 122. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0162243915605575>. Acesso em: 18 maio 2021.

ZEST AI. Why Transparent AI Is More Important Now Than Ever. **Zest AI**, 2020. Disponível em: <https://zest.ai/article/why-transparent-ai-is-more-important-now-than-ever>. Acesso em: 15 maio 2021.

ZESTAI. Alternative Data Is Dead, Long Live Inclusive Data. **Zest AI**, 2019. Disponível em: <https://zest.ai/article/alternative-data-is-dead-long-live-inclusive-data>. Acesso em: 16 maio 2021.

ZHONG, Ray Y. *et al.* **Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review**. Engineering: Department of Mechanical Engineering, The University of Auckland. Auckland, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>. Acesso em: 27 abr. 2021.

**APÊNDICE A – FRAMEWORK PARA A CONSTRUÇÃO DE BANCOS DE DADOS DE ANÁLISE DE CRÉDITO COM DECISÃO AUTOMATIZADA**



**FRAMEWORK PARA A  
CONSTRUÇÃO DE  
BANCOS DE DADOS DE  
ANÁLISE DE CRÉDITO  
COM DECISÃO  
AUTOMATIZADA**

Esteja pronto para o mundo 4.0

**Malque Souza**  
Advogado e Mestrando  
em Direito da Empresa  
e dos Negócios pela  
Unisinos





## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Caro Empresário.....  | 03 |
| Equipe multidisciplinar.....  | 04 |
| Recomendações de seleção dos dados do input.....                            | 05 |
| Adequações à Legislação de Proteção de Dados: dados na<br>medida certa..... | 06 |
| Regras de revisão e controle do output.....                                 | 07 |
| Ações para a construção de valor reputacional.....                          | 08 |
| Sandbox como instrumento de otimização do sistema.....                      | 09 |
| Saiba mais.....   | 11 |

## Caro Empresário

A adoção de sistemas de inteligência artificial por instituições financeiras para a definição do risco de crédito traz consigo uma série de desafios que expõem a instituição a novos riscos.

Dois dos principais riscos ligados à adoção de sistemas com decisões automatizadas são os relacionados à construção do sistema e os dados que o compõem; e os relacionados à legislação de proteção de dados.

Nesse sentido, a fim de lhe orientar para a construção de um framework adequado para a redução do risco, desde a escolha dos dados até a revisão dos resultados se propõe as seguintes medidas:

**Equipe  
Multidisciplinar**

**Revisão  
Humana**

**Dados na medida  
certa**

**Higienização  
Algorítmica**

**Transparência**



Questão pretérita até mesmo aos dados que irão informar o sistema, é a conscientização acerca da necessidade de incorporação de equipes de diversas áreas do conhecimento para a concepção e elaboração do sistema, a fim de bem definir o risco apresentado pelo pretendente ao crédito.

Observa-se que questões pontuais, específicas da localidade em que o sistema será implementado devem ser consideradas para bem definir a pontuação de crédito correta e, assim, constatar o verdadeiro risco assumido para que seja possível a extração do máximo de eficiência de cada caso.

As instituições financeiras podem não ser capazes de absorver e lidar com situações alheias ao padrão de análise de crédito, capturando características específicas da população analisada, tal como foi demonstrado pelo relatório anual do Board of Governors of the Federal Reserve System de 2008, que observou que imigrantes estavam tendo score de crédito abaixo do que seria considerado correto justamente por não possuírem perfis de score de crédito recente

no local em que se encontravam, chegando a recomendar no relatório "[...] que os credores tenham flexibilidade para usar formas não tradicionais de documentação de renda"[1].

Referida situação só é capaz de ser implementada se concebida desde a origem do sistema de inteligência artificial, revelando-se, portanto, a importância da participação de outros profissionais como advogados, historiadores, sociólogos, entre outros, na modelagem do sistema.

O Brasil possui problema parecido, pois como demonstrou a pesquisa de 2019 do Instituto Locomotiva, cerca de 45 milhões de brasileiros não possuem conta bancária, número este que equivale a um terço da população acima de 16 anos, sendo que este grupo movimenta aproximadamente R\$817 bilhões por ano[2]. Esta situação não torna o pretendente ao crédito ruim, mas apenas gera pouca visibilidade para a instituição financeira, pois seus sistemas não estão preparados para corretamente definir o risco apresentado.

1. No original "urge that lenders be given flexibility to use nontraditional, third-party forms of income documentation". Tradução nossa. 84<sup>th</sup> Annual Report 2007. Board of Governors of the Federal Reserve System. Washington, 2008. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/>. Acesso em: 05 maio 2021.

2. MEBRELES, Renato. Um em cada três brasileiros não tem conta em banco, mostra pesquisa Locomotiva. Instituto Locomotiva, 2019. Disponível em: <https://www.locomotiva.com.br/single-post/2019/09/24/um-em-cada-tr%C3%AAs-brasileiros-n%C3%A3o-tem-conta-em-banco-mostra-pesquisa-locomotiva>. Acesso em: 05 maio 2021.



# Recomendações de seleção dos dados do input

Somente devem compor o input de dados, aqueles diretamente ligados ao histórico de pagamentos como: cartão de crédito, aluguel, financiamentos, educação, plano de saúde, seguro de vida, consórcios, investimentos, histórico recente de adimplementos.

Por outro lado, para evitar enviesamento da análise, o input não deve conter dados como:

- a) nome[3];**
- b) endereço[4];**
- c) raça[5];**
- d) sexo, crença, religião, cor, ou nacionalidade originária[6];**
- e) apesar de ser possível levar em consideração os hábitos de consumo, não deve ser levado em consideração o endereço do estabelecimento em que a compra foi efetuada, pois pouco contribui para o sistema[7];**
- f) geolocalização[8];**

3 SWEENEY, Latanya. Discrimination in online ad delivery: google ads, black names and white names, racial discrimination, and click advertising. *ACM Queue*, Vol. 11, n.º 3, 2013. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2460276.2460278>. Acesso em 14 Jun 2021.

4 HERNANDEZ, Gary A. EDDY, Katherine J. MUCHMORE. Just Insurance: Weblinking and Unfair Discrimination in Cyberspace. *Dakota School of Law, SMU Law Review*, Vol. 56, 2001. Disponível em: <https://scholarship.law.smu.edu/lawreview/vol56/iss4/6>. Acesso em 14 Jun 2021.

5 ROSS, Stephen L. YINGER, John. *The Color of Credit: Mortgage Discrimination, Research Methodology, and Fair-lending Enforcement*. Cambridge, Mass., and London: The MIT Press, 2002.

6 SANDVIG, Christian. HAMILTON, Kevin. KARAHALIOS, Keris. LANGBERT, David. *An Algorithm Audit: Data and Discrimination: Collected Essays*. Open Technology Institute, New America, 2014. Disponível em: <https://www.newamerica.org/otl/policy-papers/data-and-discrimination/>. Acesso em 14 Jun 2021.

7 ZESTAI. *Alternative Data Is Dead, Long Live Inclusive Data*. 2019. Disponível em: <https://zest.ai/articles/alternative-data-is-dead-long-live-inclusive-data>. Acesso em 16 maio 2021.

8 BRAS II. *Discriminação e multa da por prática de geo pricing e geo blocking*. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/decisoes/collective-nfr-content-51>. Acesso em 14 Jun 2021.



## Adequações à Legislação de Proteção de Dados: dados na medida certa

Além das adequações quanto ao input dos dados acima expostos, a incorporação da noção de que mais Dados não significa melhora do sistema é fundamental para sua correta utilização, uma vez que a Lei Geral de Proteção de dados estabelece limitações e também define como dados sensíveis aqueles ligados a origem racial ou étnica, à convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural, os quais devem ser evitados sua utilização ante ao aumento do risco de inadequação do tratamento e imposição de possíveis sanções[9].

Nesse sentido, a abordagem de tutela a partir do risco ou, o chamado processo de risquificação da proteção de dados, pode ser compreendido como a modelação jurídica a partir da noção de accountability[10], vale dizer, a autoridade de proteção de dados busca implementar regulações com instrumentos de proteção ex ante, além do uso de metodologias de gestão de risco, o que impõe à instituição mais do que somente estar adequada à legislação, mas ter a capacidade de demonstrar esta adequação quando solicitada. Portanto, é necessário que a instituição seja capaz de demonstrar que o tratamento dos dados se deu para fins contratuais de proteção ao crédito ou no interesse do titular, na forma do artigo 7º incisos IX ou X da Lei 13.709/18.

Da mesma forma, no que tange ao consentimento, é importante que a instituição crie meios de demonstrar a obtenção do consentimento explícito do titular.

Todas essas medidas são importantes para que a instituição consiga construir um sistema informado com dados que não produzam vieses na análise e esteja adequado à legislação de proteção de dados.

9 Art. 5º Para os fins desta Lei considera-se: II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural;

10 BIONI, Bruno Ricardo; LUCIANO, Maria. O Princípio da Precaução na regulação de Inteligência artificial: assim as leis de proteção de dados e seu papel de entrada? Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.bioniboni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/0919-eni-Luciano\\_O-PRINCIPIO-DO-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-NA-REGULACAO-DE-INTELEGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf](https://www.bioniboni.com.br/wp-content/uploads/2019/09/0919-eni-Luciano_O-PRINCIPIO-DO-PRINCIPIO-DA-PRECAUCAO-NA-REGULACAO-DE-INTELEGENCIA-ARTIFICIAL-1.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.







# Regras de revisão e controle do Output

Após a inserção dos dados e o tratamento automatizado operado pelo sistema de inteligência artificial, surge outra demanda à instituição, qual seja, a de observar o resultado exarado pelo sistema como indicativo do risco na operação de análise de crédito, além de verificar se há indícios de comportamento discriminatório, enviesado ou que seja capaz de representar prejuízo ao titular dos dados.

Também, deve neste momento, observar se o risco representado pelo score de crédito demonstrado no output da análise encontra-se condizente com situações análogas, a fim de captar a ocorrência de outliers de difícil explicação pelos programadores.

Para alcançar este resultado, é interessante que haja uma revisão humana do tratamento operado pelo sistema de inteligência artificial. Esta revisão deve atender aos seguintes critérios:

01 | Analisar se realmente não foram utilizados dados sensíveis como input ao sistema. Caso seja relevante e indispensável a utilização do referido dado, deve o pretendente ao crédito ser avisado dessa utilização, bem como da base legal para fazê-lo;

02 | Identificar operadores na organização que estão autorizados a realizar revisões e alterar decisões, bem como efetuar treinamentos constantes para o entendimento dos objetivos da instituição e como adequá-los aos resultados do sistema;

03 | Promover regularmente processos de auditoria nos sistemas quanto à precisão e parcialidade;

A incorporação deste processo de revisão humana do tratamento automatizado atende não somente aos interesses dos reguladores, mas especialmente os da instituição financeira que estará adequada para atuação em mercados globais, em especial o europeu que impõe esta obrigação no artigo 22 do Regulamento Europeu de Proteção de Dados<sup>[11]</sup>. Além disso, é importante lembrar que as informações expressas pelo sistema não possuem vinculação obrigatória, mas apenas uma diretriz que deve ser levada em consideração no processo de tomada de decisão humano, pois consoante relatório da OCDE, "embora a previsão seja uma entrada essencial na tomada de decisões, uma previsão não é uma decisão em si"<sup>[12]</sup>.

11. EUROPA. Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados), 2016. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?qid=1553231025147&uri=CELEX:32016R0679@da1564-1-1>. Acesso em 18 maio 2021.

12. Tradução nossa. No original: "While prediction is a key input into decision making, a prediction is not a decision in itself". OCDE. Artificial Intelligence In Society. OECD Publishing, Paris, 2019, p. 36. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society\\_e9fae77-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-society_e9fae77-en). Acesso em 18 maio 2021.



## Ações para a construção de valor reputacional

A transparência pode ser um importante instrumento gerador de eficiência reputacional, ainda mais em mercados como o de crédito que estão distribuídos em redes interligadas de relações comerciais numa relação de interdependência que resulta da interação imediata de causa e efeito na estrutura total, contribuindo para a noção de aldeia global[13], onde a atuação em um país pode influenciar diretamente nos negócios em outro.

O fácil acesso à tecnologia permitiu uma visível redução da assimetria informacional do consumidor, especialmente na sociedade atual onde há hipertransparência[14], superconectividade, notícias falsas e utilização de robôs para comunicação. Logo, a preservação da reputação da instituição é um dos riscos ligados ao exercício da atividade, o qual assumiu especial importância na sociedade da informação, onde as notícias são de acesso massivo e, por vezes, a imagem de que eventualmente a instituição não esteja respeitando os direitos do consumidor pretendente ao crédito pode gerar importantes prejuízos.

Vale dizer, o consumidor está muito mais engajado, buscando informações não somente do produto que deseja, mas também sobre a atuação da empresa que lhe está oferecendo, adquirindo a reputação valor estratégico de mercado[15]. Como exemplo, atualmente é de fácil acesso à lista das empresas consideradas mais respeitáveis do mundo[16].

Sob esta perspectiva, o risco reputacional obriga a instituição financeira a não somente estar adequada em seus procedimentos internos, mas a ter a habilidade de corretamente e de forma eficaz se comunicar com o pretendente ao crédito. Para tanto, a adoção das seguintes medidas devem auxiliar neste processo:

Sempre que houver o tratamento automatizado, explicar que houve sua utilização, bem como explicitar as informações utilizadas para a criação do profiling[17] a fim de viabilizar eventuais adequações;

A comunicação deve se dar em linguagem simples e acessível ao pretendente ao crédito, inclusive com a utilização de recursos visuais, como vídeos ou desenhos para explicar quais informações foram coletadas e utilizadas, bem como sua relevância para a definição do score[18];

Deve ser disponibilizado meios simplificados de acesso a pedidos de revisão pelo pretendente ao crédito, inclusive com a facilitação para a inserção de novos dados que possam interessar na avaliação;

Deve ser disponibilizado ao pretendente ao crédito, conhecimento sobre todas as ações da instituição no sentido de demonstrar que esta, encontra-se adequada à legislação e busca construir relacionamento favorável e de proteção com vistas à construção de valor reputacional não ainda apropriado;

13 MOLLHAN, Marshall. A galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico. Tradução de Leônidas Garrido de Carvalho e André Teixeira. São Paulo: Editora da USP, 1972.

14 BONNIE-BLANG, Andrea. The Reputation Risk Handbook Surviving and Thriving in the Age of Hyper-Transparency. GIG Risk Advisory LLC, 2014. Disponível em: [https://ideasforjournalism.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/14001\\_0main\\_ReprRisk\\_Chap\\_2.pdf](https://ideasforjournalism.com/wp-content/uploads/sites/8/2014/10/14001_0main_ReprRisk_Chap_2.pdf). Acesso em 14 maio 2021.

15 MAGALHÃES, Reginaldo Sales. Lucro e Reputação: interações entre bancos e organizações sociais na construção de políticas socioambientais. 2010. Tese de Doutora do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

16 TRG. Global RepTrak - 2020's Most Reputable Companies Worldwide. The RepTrak Company, 2020. Disponível em: <http://www.reptrak.com/global-reptrak-100/>. Acesso em 14 maio 2021.

17 DORNIDA, Danilo. Brasil: Escola Nacional de Defesa do Consumidor. A proteção de dados pessoais nas relações de consumo: para além da informação creditícia. Brasília: SDE/OPDO, 2010. p. 32. Disponível em: <https://www.judicial.gov.br/ius-direitos/consumidor/Anexo%20manual-de-protecao-de-dados-pessoais.pdf>. Acesso em 15 maio 2021.

18 WILLIAMS, Owen. New Zealand Has a Radical Idea for Fighting Algorithmic Bias: Transparency. Medium, 2020. Disponível em: <https://onstevenson.medium.com/new-zealand-has-a-radical-idea-for-fighting-algorithmic-bias-transparency-6750ca71b5c>. Acesso em 15 maio 2021.

# Sandbox como instrumento de otimização do sistema



## 2021

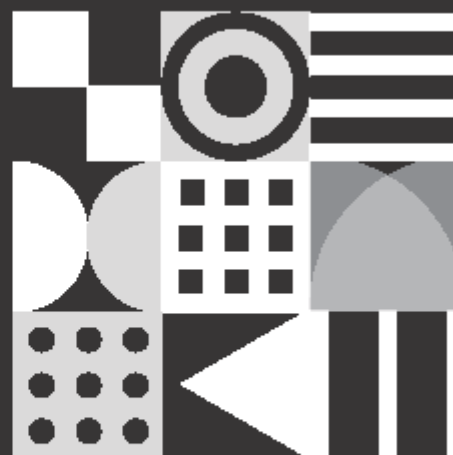
A construção de um ambiente de governança na adoção de sistemas de inteligência artificial em busca da conformidade tende a permitir às instituições a apropriação de valor ainda não capturado justamente por buscar compor o melhor da tecnologia com a experiência humana.

No entanto, considerando o elevado impacto que estes sistemas causam na sociedade devido à sua capacidade de potencialização de padrões comportamentais e, especificamente, nos riscos impostos à saúde financeira da instituição, é importante que sejam adotados testes pretéritos à sua implementação massiva. Esta medida visa atender aos interesses da instituição ao observar os resultados exarados pelo sistema, ao mesmo tempo em que também interessa aos reguladores que ainda buscam entender os riscos inerentes à inovação tecnológica.

Nesse sentido, mecanismos como a adoção de sistemas piloto ou testes em ambientes controlados podem ser diferenciais para o sucesso da operação. Sob esta perspectiva é que se propõe a implementação de testes em ambientes realísticos, com dados e pessoas reais, mas de forma controlada para a captação dos resultados e possível calibragem do sistema para melhor avaliar o risco de crédito em cada caso.

O modelo de Sandbox<sup>[19]</sup> se adéqua à proposta, pois consiste na criação de um ambiente direcionado para a experimentação de tecnologias inovadoras, onde a empresa poderá utilizar de forma temporária o sistema, em um espaço com regras flexíveis e com o acompanhamento do órgão regulador.

Os riscos aqui minimizados são tanto com relação ao pretendente ao crédito em atenção à legislação de proteção de dados, como o risco de crédito assumido pela instituição financeira na operação, pois não expõe toda sua operação de crédito a um sistema ainda não devidamente testado no seu ambiente de atuação.



19 FEIJÓ, SON, Bruno. Sandbox: o futuro da regulação. Jota, 2018. Disponível em: <http://www.jotainfo.com.br/ao-e-mail/estadua/regulacao-e-novas-tecnologias/sandbox-o-futuro-da-regulacao-15012018#edf0omrta6anc>. Acesso em: 20 maio 2021.



Este ambiente de testes que permite à instituição financeira a aproximação de sua atuação com o órgão regulador ganha especial importância na construção de uma confiança mútua, especialmente quando se observa a movimentação de parlamentares como o Senador Ron Wyden nos EUA, o qual apresentou projeto de lei para que as empresas sejam obrigadas a testarem os algoritmos antes de utilizá-los, a fim de se observar a eventual existência de vieses e distorções dos resultados[20]. Assim sendo, o risco regulatório não se limita àquele já conhecido quando da construção do sistema, mas permeia toda a utilização futura, ocasião em que a construção de um ambiente de confiança entre instituições financeiras e os reguladores pode evitar danos financeiros e à imagem.

Dessa forma, o teste do algoritmo por meio de sandbox permitirá à instituição apreender o melhor do sistema que pretende implementar, adequando-o ao seu público alvo em um cenário de dinamismo social. Esta realidade é apresentada em um estudo[21] feito pelo Bank for International Settlements com uma empresa fintech chinesa, onde foi possível observar em um cenário social dinâmico, exposto à mudança na regulamentação sobre o sistema bancário que fez com que os empréstimos caíssem e houvesse condições de deterioração do risco, sendo que houve no caso da análise de inteligência artificial uma melhora no resultado da prevenção de perdas em comparação com os modelos tradicionais.

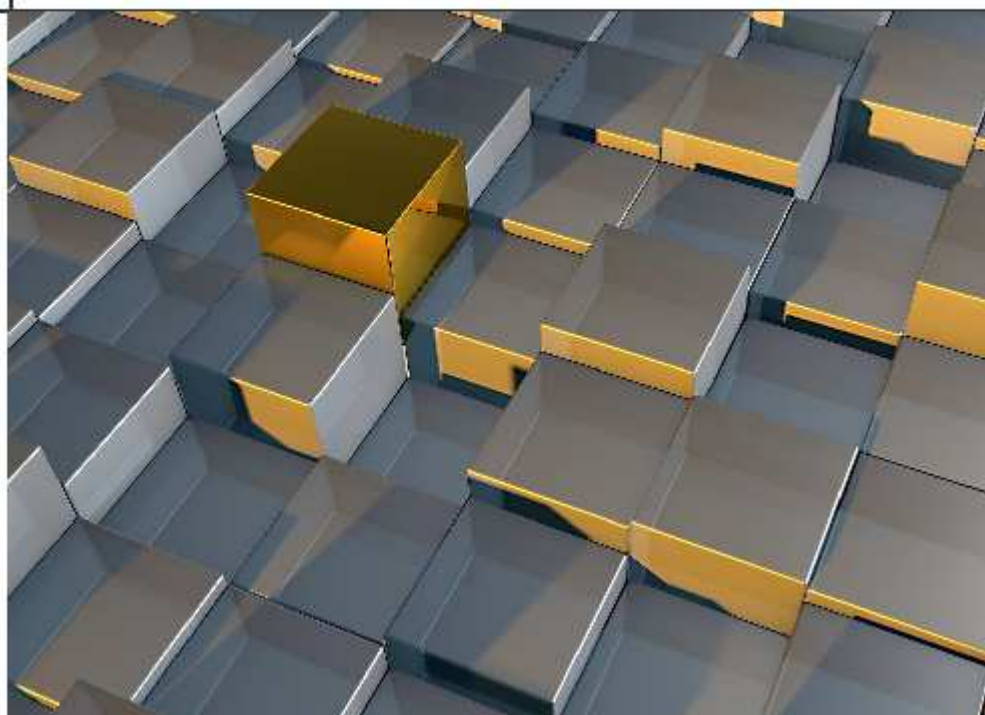
Igualmente, o teste do sistema pode permitir a ampliação da atuação da instituição financeira para oferecimento de crédito a públicos não interessantes anteriormente[22].

Dessa forma, propõe-se para a solução de questões relativas ao impacto na gestão do risco de crédito, na estabilidade financeira da instituição, no cumprimento das legislações pertinente e no bem-estar econômico geral que sejam adotados testes pretéritos à implantação massiva dos sistemas de inteligência artificial, a fim de que haja a adequada absorção de seu máximo potencial, servindo o modelo de sandbox como instrumento viável para a produção dos testes.

20 WYDEN, Ron. CUI18295. To direct the Federal Trade Commission to require entities that use, store, or share personal information to conduct automated decision system impact assessments and data protection impact assessments. Senate, 2020. Disponível em: <http://www.wyden.senate.gov/imo/media/doc/Algorithmic-Accountability-Act-92-0a992020139208883071.ecf.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

21 GAMBACORTA, Leonardo; HUANG, Yiping; WANG, Han-Du and Jingyi. How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese fintech firm. Bank for International Settlements, 2019. Disponível em: <http://www.bis.org/pub/work/354.htm>. Acesso em: 22 maio 2021.

22 DE ROURE, Gabriel; PELIZZON, Loriana; TASCIA, Paolo. How does PSP lending fit into the consumer credit market? Deutsche Bundesbank, 2016. Disponível em: [http://www.bundesbank.de/resource/files/704046/555/c2/81b466672a6d276a35a50f450vml\\_0036-08-12-ekp-30-data.pdf](http://www.bundesbank.de/resource/files/704046/555/c2/81b466672a6d276a35a50f450vml_0036-08-12-ekp-30-data.pdf). Acesso em: 22 maio 2021.





Reduza riscos e alcance o topo no mercado 4.0.  
Para saber mais, acesse:

