

# Uma proposta de aplicações de inteligência artificial ao SISFRON

Dardano do Nascimento Mota\*

## Introdução

Há pouco mais de 100 anos, a humanidade vivia o final da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), a Gripe Espanhola<sup>1</sup> se espalhava pelo planeta, os automóveis ainda eram um produto exclusivo dos mais abastados e poucos países estavam na Era da 2ª Revolução Industrial<sup>2</sup>. As sociedades eram predominantemente agrícolas e, em que pese esse fato, os avanços tecnológicos influenciavam, em grau cada vez maior, os ciclos produtivos, seja no campo ou nas cidades. Isso contribuiu para as transformações que culminaram com o crescimento urbano.

Nesse cenário, muitas nações começavam a usufruir dos benefícios proporcionados pela tecnologia, particularmente as mais ricas, dentre as quais destacamos os países da Europa Ocidental e os Estados Unidos da América (EUA). Nessa mesma época, a economia brasileira ainda dependia, essencialmente, de um produto: o café. Paradoxalmente a isso, o país estava prestes a iniciar a sua própria Revolução Industrial. Somado àquela realidade, o Brasil, como uma república jovem, ainda era fortemente baseado em monopólios eleitorais, representados, sobretudo, pela política do café com leite<sup>3</sup> e pelo coronelismo<sup>4</sup>.

Após um século de sucessivas guerras, acordos de paz, convulsões sociais, terrorismo internacional e muita evolução tecnológica, a humanidade chegou ao ano de 2021 vivendo outra pandemia (COVID-19<sup>5</sup>) e com uma 3ª Revolução Industrial, caracterizada pelo largo emprego da internet, da tecnologia da informação (TI)

e por um grande (e crescente) volume de dados das mais diversas procedências.

Corroborando esse cenário complexo, Klaus Schwab, do Fórum Econômico Internacional, destaca que

todas as inovações e tecnologias têm uma característica em comum: elas aproveitam a capacidade de disseminação da digitalização e da tecnologia da informação. (SCHWAB, p. 23, 2016)

Nessa conjuntura, temos o alvorecer da 4ª Revolução Industrial, que apresenta, de forma integrada, a tecnologia 5G, os *smartphones*, a “internet das coisas”<sup>6</sup>, a guerra cibernética e a inteligência artificial (IA). Esta última tem crescido de importância em todos os campos do conhecimento e do poder.

Quanto a isso, Schwab acrescenta que:

A IA fez progressos impressionantes, impulsionada pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e pela disponibilidade de grandes quantidades de dados, desde *softwares* usados para descobrir novos medicamentos até algoritmos que preveem nossos interesses culturais. (SCHWAB, p. 19, 2016, grifo nosso)

Em um contexto de rápidos progressos na IA, muitos países têm aumentado os seus investimentos nesse setor. Eles têm sido destinados a todas as expressões do poder nacional.

Na expressão política, a IA vem influenciando a cultura política, uma vez que tem contribuído para intensificar o ambiente de competitividade por intermédio de suas aplicações na configuração das redes sociais. Estas têm influenciado, por exemplo, os processos eleitorais, como foi o caso recente das eleições no Brasil em 2018.

\* TC Com (AMAN/2000, EsAO/2009, ECEME/2016). Atualmente, serve no Comando de Operações Terrestres (COTER).

Na expressão psicossocial, as ferramentas da IA têm influenciado a qualidade de vida das pessoas, por dar maior velocidade (e volatilidade) aos relacionamentos interpessoais.

Na expressão científico-tecnológica, EUA e China têm estado na vanguarda das pesquisas baseadas em IA. Nesse sentido, destacamos o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o Vale do Silício, nos EUA, e a região de Zhongguancun, na China. Eles vêm contribuindo para a criação de ambientes cada vez mais complexos e têm sido transversais a todas as demais expressões do poder nacional.

Na expressão econômica, a competição entre empresas multinacionais americanas e chinesas pelo domínio da IA vem se acirrando. Elas têm investido maciçamente para aprimorar seus processos produtivos (com destaque para a propaganda), facilitando suas transações comerciais e alcançando, dessa maneira, os mercados consumidores mais rapidamente e com maior eficiência.

Na expressão militar, a IA tem ido ao encontro da guerra cibernética e da guerra eletrônica. Isso vem expandindo a complexidade e a capacidade dos sistemas associados às plataformas de emprego militar. Como exemplo, podemos destacar o crescente aperfeiçoamento dos drones. Esses equipamentos estão intimamente ligados à filosofia da IA e à chamada “guerra autônoma”<sup>7</sup>.

Dessa forma e considerando a ligação entre as expressões do poder nacional, particularmente a econômica e a militar, procuraremos, neste artigo, deduzir algumas aplicações da IA.

Em vista disso e observando a conjuntura brasileira, marcada pela grande extensão fronteiriça do país, além da grande quantidade de ilícitos transnacionais, quais aplicações de IA poderiam ser sugeridas para o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)? A possível resposta a esse questionamento se constitui na ideia-chave da presente reflexão integradora.

A seguir, será estudada, sucintamente, a relação da IA com a guerra eletrônica e com a guerra cibernética; apresentado o relacionamento entre os EUA e a China, tendo por escopo a IA; e analisada a influência da IA para o desenvolvimento de algumas possíveis aplicações ao SISFRON.

## Uma concepção da relação da IA com a guerra eletrônica e com a guerra cibernética

Na função de combate *comando e controle*, há, conforme preconizado pela Doutrina Militar Terrestre (DMT), dentre as suas tarefas, a gestão do espectro eletromagnético. Partindo desse ponto, abordaremos as possibilidades que a IA pode proporcionar à execução das ações de guerra eletrônica (GE) e guerra cibernética (G Ciber). No que diz respeito à GE, as considerações a seguir estarão baseadas em dois aspectos: procedimentos e plataformas.

A guerra eletrônica é

O conjunto de ações que visam a explorar as emissões do inimigo em toda a faixa do espectro eletromagnético, com a finalidade de conhecer a sua ordem de batalha, suas intenções e capacidades e, também, utilizar medidas adequadas para negar o uso efetivo dos seus sistemas, enquanto se protegem e se utilizam, com eficácia, os sistemas próprios. (BRASIL, p. 1-1, 2020)

No que tange aos procedimentos, a IA pode agregar valor à GE a partir do momento em que estes poderão ser executados tendo por base algoritmos capazes de transformar “informações brutas” em dados inteligíveis e oportunos, sem que haja intervenção humana. Isso poderá mitigar os prejuízos ocasionados pelo fluxo, cada vez mais acelerado, de dados vindos das mais diversas fontes de aquisição e que impossibilitam uma análise com a qualidade necessária ao ciclo OODA (observe, oriente, decida, aja).

No que se refere às plataformas, merecem destaque os drones. Nesse sentido, Schwab (2016) destaca que as armas autônomas podem

combinar a tecnologia dos drones e a inteligência artificial, conseguindo selecionar e atacar alvos de acordo com critérios pré-definidos e sem a intervenção humana.

Considerando tal combinação, têm-se buscado diminuir o envolvimento humano no que diz respeito à execução de ações de ataque, como foi o caso do drone MQ-9 Reaper, que foi empregado no ataque ao general iraniano Qassem Soleimani<sup>8</sup>.



Figura 1: Drone MQ-9 Reaper

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/General\\_Atomics\\_MQ-9\\_Reaper](https://pt.wikipedia.org/wiki/General_Atomics_MQ-9_Reaper)

Isso demonstra que as ferramentas baseadas em IA vêm assumindo maior protagonismo no desenvolvimento de uma “nova geração” de drones. Dessa maneira, ações de ataque e de reconhecimento poderão ser realizadas com o controle de pessoas a centenas ou milhares de quilômetros de distância desses artefatos.

Quanto à capacidade dos drones, Hambling ressalta que:

Associe esse tipo de espionagem eletrônica com a habilidade de se empoleirar e se tem um espião que pode ir sigilosamente a qualquer lugar, não deixando qualquer traço de suas atividades. O *drone* pode fornecer uma carga útil de vírus ou outro *malware* (programa malicioso) para perturbar os sistemas inimigos, adicionando uma nova dimensão à ameaça de *hacker*. (HAMBLING, p.178, 2018)

No que diz respeito à guerra cibernética, Clarke e Knake a conceituam como:

A penetração não autorizada, em nome ou em apoio de um governo, em um computador ou rede de outra nação, ou qualquer outra atividade que afete um sistema de computador, cujo objetivo seja adicionar, alterar ou falsificar dados, ou causar a interrupção ou dano a um computador, dispositivo de rede ou *objetos controlados por um sistema de computador*. (CLARKE e KNAKE, p. 183, 2015, grifo nosso)

Somado a isso, o *Livro Branco de Defesa Nacional* (2012, p. 259) destaca “o crime cibernético como manifestação da abrangência global e da crescente complexidade técnica das atividades criminosas”. Sendo assim, na gestão de espaços cibernéticos, é necessário entender a dinâmica dos chamados “*botnets*”. Estes se

constituem em “redes robóticas” de computadores “zumbis” controlados remotamente por intermédio de IA. Clarke e Knake (p. 16, 2015) destacam que:

Os zumbis atacam seguindo instruções que são acionadas sem o conhecimento de seus proprietários. Na verdade, os proprietários não podem sequer afirmar desde quando seus computadores se tornaram zumbis (...). A atividade maliciosa ocorre em segundo plano, não sendo visível na tela do usuário. Seu computador, agora mesmo, pode ser parte de uma *botnet*. (CLARKE e KNAKE, p. 16, 2015)

Como se pode observar, as ferramentas de IA têm sido mais empregadas na guerra cibernética, uma vez que a primeira, pelo uso de algoritmos específicos pode dificultar a identificação da origem dos ataques cibernéticos.

Em vista do exposto até aqui, podemos concluir, parcialmente, que, por suas características, a GE e a guerra cibernética, estão cada vez mais interligadas. As ferramentas de IA podem fortalecer esse ponto, conferindo maiores possibilidades de emprego a ambas.

## Estados Unidos e China no campo da inteligência artificial

Neste tópico, a presente argumentação partirá da seguinte premissa: “a IA possui atores e aplicações variadas”. Para isso, será importante abordar o presente assunto, ainda que sucintamente, sob dois prismas: a relação entre EUA e China, nos campos econômico e militar, e algumas nuances da IA nesse relacionamento. Quanto ao relacionamento existente entre as nações citadas, Kissinger (2011) afirma que:

Em muitas questões, as relações sino-americanas evoluíram de maneira em grande parte cooperativa. *Ao mesmo tempo, diferenças enraizadas na orientação histórica e geopolítica começaram a se tornar aparentes*. Questões econômicas e a proliferação de armas de destruição em massa são bons exemplos. (KISSINGER, p. 474, 2011, grifo nosso)

Complementando essa linha de raciocínio e abordando o papel da IA, Lee afirma que:

Artigos sobre as mais recentes inovações de IA cobrem as páginas dos jornais. *Conferências de negócios sobre como alavancar a IA para aumentar os lucros estão acontecendo*

*quase todos os dias*. E os governos do mundo todo estão lançando seus próprios planos nacionais para explorar a tecnologia. De repente, a IA está no centro do discurso público, e por boas razões. (LEE, p. 10, 2018, grifo nosso)

Nessa disputa, também do ponto de vista econômico, podemos destacar o Vale do Silício, nos EUA, e a região de Zhongguancun, na China, como importantes centros de tecnologia e inovação para a IA.

Nesse escopo, Lee destaca que:

À medida que as empresas de IA nos Estados Unidos e na China forem acumulando mais dados e talentos, o ciclo virtuoso de melhorias orientadas por dados orientará sua liderança a um ponto em que se tornará insuperável. *A China e os Estados Unidos estão atualmente incubando os gigantes da IA que dominarão os mercados globais e conseguirão extrair riqueza dos consumidores do mundo todo*. (LEE, p. 34, 2019, grifo nosso)

Do ponto de vista militar, Brown afirma que “o avanço acelerado no campo da IA, entre outras novas tecnologias, é de extrema importância para a segurança nacional” (*Military Review*, p. 36, 2020). Além disso, Brown assevera que:

Independentemente de quantos especialistas de peso em ciência e tecnologia proponham a proibição de armas autônomas ou da qualidade dos possíveis argumentos contra o desenvolvimento da IA, o “gênio da inovação está fora da lâmpada: não há como empurrá-lo de volta”. (*Military Review*, p. 37, 2020)

Diante desse cenário de disputas, também marcado por limites éticos, o governo dos EUA vem investindo em um projeto intitulado “Inteligência Artificial e a Simbiose Ser Humano-Máquina”. Isso tem ocorrido por intermédio de sua Agência de Projetos de Pesquisa Avançada do Departamento de Defesa.

Ainda no que diz respeito à relação EUA-China, Faulkner destaca que:

Qualquer avaliação de que os EUA e a China estejam competindo entre si e não travando um conflito é falha e reflete uma fundamental falta de entendimento quanto aos principais estados finais desejados pelos chineses nos níveis operacional e estratégico. (*Military Review*, p. 54, 2020)

Isso posto, podemos depreender que a China, orientada por sua tradição milenar, visualiza o emprego da IA de forma diversa dos EUA, o que se reflete em seus objetivos quanto ao seu papel (ainda considerado pelo Partido Comunista Chinês) de “Império do Meio”<sup>9</sup> na conjuntura internacional. Quanto a essa visão e no contexto de um conflito, os chineses permeiam suas ações dentro de um “jogo infinito”, que envolve a utilização de todos os meios, militares e não militares.

Confirmando esse aspecto, Faulkner afirma que:

A China de hoje busca, mais uma vez, liderar o mundo no campo das inovações, incluindo as áreas de *inteligência artificial* e comunicação quântica. Como no passado, muitas dessas tecnologias são de *emprego dual*, civil e militar. O que é mais importante, todas essas capacidades são essenciais para que o ELP se torne uma força armada de primeira ordem. (*Military Review*, p. 57, 2020, grifo nosso)

Diante das considerações citadas, no que se refere às disputas no campo da IA entre EUA e China, podemos visualizar perfis distintos entre essas nações. Gaddis, por intermédio de uma das metáforas do filósofo Isaiah Berlin<sup>10</sup>, ilustra bem essa distinção:

Porcos-espinhos, explicou Berlin, “relacionam tudo a um ponto de vista central”, a partir do qual “tudo o que dizem e fazem tem significado”. As raposas, por sua vez, perseguem muitos fins, em geral desconexos e até contraditórios, ligados, se tanto, por uma forma prática. (GADDIS, p. 18, 2019)

Como se pode observar, essas duas nações possuem muitas distinções (quase irreconciliáveis). Ambas, contudo, possuem um objetivo comum: dirigir os rumos do mundo moderno. Pelo exposto e, associando-o ao assunto em tela, podemos inferir que a China se configura, predominantemente, como “raposa”, e os EUA como “porco-espinho”.

E o Brasil, qual perfil estaria adotando?

Conclui-se, parcialmente, que, se aprofundarmos a análise das ações das duas maiores potências mundiais, poderemos obter ensinamentos importantes para o aperfeiçoamento dos sistemas em uso no país, inclusive do SISFRON.

## Possibilidades de incremento de IA no SISFRON

A Política Nacional de Defesa (PND) destaca que:

Há uma tendência mundial de *aumento das desigualdades tecnológicas* e de produção entre os países, muito em função do papel desempenhado pelas novas tecnologias e pelos investimentos em inovação. *As tecnologias disruptivas acentuarão as assimetrias na área da defesa, influenciando o equilíbrio de poder regional e mundial e subvertendo tradicionais conceitos e lógicas da geopolítica.* (PND, p. 18, 2020, grifo nosso)

Diante de tal citação, que enfatiza “uma tendência mundial de aumento das desigualdades tecnológicas”, podemos constatar a relevância das questões internacionais, no que diz respeito à área de ciência e tecnologia e sua indissociável relação com a Defesa Nacional. Dessa forma, ao darmos um *zoom* nas chamadas tecnologias disruptivas, voltaremos à já mencionada função de combate *comando e controle*.

Associando-a ao SISFRON, temos que este deve:

Prover as estruturas física e lógica *adequadas ao ciclo de comando e controle em todos os níveis do processo decisório*, contemplando enlaces apropriados para comunicações entre todos os escalões, com capacidade de transmissão compatível com a missão atribuída e *com a possibilidade de operar em rede*, conforme estabelecido na Estratégia Nacional de Defesa. (BRASIL, p. 24, 2010)

Em complemento ao exposto, Mota (2016) destaca que “o SISFRON, como um ‘sistema de sistemas’, funciona como um organismo que tem a informação como principal insumo que sustentará o processo decisório”. Tal sistema deve, portanto, buscar constantemente a superioridade informacional. Isso dependerá, cada vez mais, de estruturas cujo funcionamento pressuponha automatismo e inteligência artificial.

Assim, para exemplificar tais aspectos, dentro do contexto do SISFRON, temos o *subsistema de comunicações táticas*. Nele, Mota (2016) ressalta que “este está revestido de grande importância para garantir a superioridade de informações, uma vez que dispõe dos meios tecnológicos para o trânsito informacional no nível tático”.

Nessa parte do presente estudo, apresentaremos uma hipótese: “O SISFRON pode ser descontinuado tecnologicamente”.

Em vista disso e, com o objetivo de estruturar melhor o pensamento que vem sendo trabalhado, vamos tomar por base os fatores da decisão.

- a) Missão: dar ao SISFRON a flexibilidade para incorporar rapidamente os avanços tecnológicos, inclusive no campo da IA;
- b) Inimigo: ilícitos transnacionais apoiados por tecnologias também baseadas em IA;
- c) Terreno: fronteira terrestre brasileira (e suas variações);
- d) Meios: subsistemas do SISFRON e demais sistemas de agências nacionais e de países vizinhos;
- e) Tempo: até 2025 como uma tentativa para evitar a descontinuidade; e
- f) Considerações civis: opinião pública (que precisa ser influenciada por ações de comunicação social em todas as plataformas digitais) em um cenário de pandemia.

A decisão que poderia ser adotada nos remete ao questionamento inicial: quais aplicações no campo da IA poderiam ser sugeridas ao SISFRON?

Como respostas possíveis, podemos sugerir três potenciais aplicações:

- a. intensificar o uso de ferramentas de IA para fusão de dados, particularmente no que se refere à credibilidade das fontes empregadas e cujas informações estarão transitando no sistema (como, por exemplo, na infovia e no subsistema de comunicações táticas);
- b. desenvolver algoritmos que contribuam com o Exame de Situação do Comandante Tático, particularmente na escolha da melhor linha de ação, favorecendo o processo de tomada de decisão e diminuindo o “achatamento decisório”; e
- c. aperfeiçoar algoritmos para atualização automática de imagens geográficas e posicionamento de tropas, uma vez que é necessário aperfeiçoar, continuamente, o *software* C2 Cmb, atualmente em uso no SISFRON.

Diante do apresentado até aqui, verificamos como o uso de algoritmos poderá ser útil para responder ao citado problema hipotético, à luz dos fatores da decisão. Não há dúvida de que, dada a envergadura do tema, inúmeras aplicações podem ser propostas. O SISFRON é amplo em ferramentas e aplicações (também marcadas por seu viés dual).

As propostas citadas, no entanto, podem ser viáveis, tanto para ampliar a consciência situacional quanto para aprimorar o processo decisório, propostos pelo sistema. Conclui-se, parcialmente, assim, que o SISFRON, por suas características, pode ser descontinuado se os investimentos que ele demanda não forem tempestivamente realizados.

## Considerações finais

Podemos afirmar que a inteligência artificial faz parte de todas as expressões do poder nacional. Ela se constitui em um interessante ponto de intersecção entre todas as expressões. Isso aumentará com o tempo, particularmente entre os principais atores do cenário internacional, China e EUA.

Em síntese, as ações voltadas para estruturar o Sistema de Defesa de qualquer país não são estanques, ou seja, há uma integração, cada vez maior, de todos os ramos do conhecimento. Não se pode, portanto, planejar ações na expressão militar, desconsiderando as demais. As ferramentas de inteligência artificial estão contribuindo para fortalecer esse pensamento.

Inserido nessa realidade, o Brasil, por suas características econômico-geográficas, sempre será uma área de ocorrência de ilícitos transnacionais. É necessário, por isso, aperfeiçoar os sistemas em uso no país para prover a segurança de todos os nossos meios à luz de uma política, tanto interna quanto externa, que dê à nação a sua característica predominante como Estado.

Dessa maneira e inserido na conjuntura brasileira, o SISFRON, para cumprir seus objetivos, precisará receber incrementos apropriados e periódicos de recursos que contemplem, inclusive, a IA. Isso poderá prover maior fluidez ao sistema, além de aprimorar o processo de tomada de decisão. Sendo assim e tendo em vista o papel da IA em possíveis aplicações no contexto do SISFRON, poderá haver a necessidade de incrementá-lo com um subsistema de inteligência artificial.

Esse subsistema poderá prover os requisitos operacionais e técnicos, a definição e implantação dos algoritmos, bem como a fiscalização das tecnologias de IA que porventura venham a ser empregadas de forma transversal no SISFRON, englobando, também, operações de coordenação e controle de agências.

O investimento mais agressivo em tecnologias disruptivas, IA e 5G somado à flexibilização de pensamento na concepção de ações para o emprego dessas ferramentas poderão fortalecer nossa Base Industrial de Defesa (BID). Isso nos dará a possibilidade de sairmos, definitivamente, da Era Industrial e mergulharmos com maior profundidade na Era Digital, tendo no SISFRON um dos principais atores desse processo no país.

Dado o exposto, é importante ressaltar que, sem que seja considerada e dada a devida prioridade a essa realidade, poderemos incorrer em atrasos gerados por defasagem tecnológica, além do desperdício de recursos orçamentários. Esse *gap* trará consequências não só do ponto de vista institucional, mas também e, em última análise, à própria Defesa Nacional. 

---

## Referências

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB 20-MC-10.205 – Comando e Controle**. Brasília, 2014.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB 20-MC-10.213 – Operações de Informação**. Brasília, 2014.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 193** (aprova a Diretriz para Implantação do SISFRON). Brasília, 2010.

BRASIL. **Política Nacional de Defesa**. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 10 nov 2020.

BROWN, Marlon W. **Desenvolvendo a Prontidão para Confiar no Uso da Inteligência Artificial dentro das Equipes de Combate**. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Segundo-Trimestre-2020/Desenvolvendo-a-Prontidao-para-Confiar-no-Uso-da-Inteligencia-Artificial/>. Acesso em: 30 nov 2020.

CLARKE, R; KNAKE, R. K. **Guerra Cibernética**: a próxima ameaça à segurança e o que fazer a respeito. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

FAULKNER, Timothy L. **China Contemporânea** (Conflito, e não Competição). Military Review. [Online]. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Primeiro-Trimestre-2020/China-Contemporanea/>. Acesso em: 30 nov 2020.

GADDIS, John Lewis. **As Grandes Estratégias** (De Sun Tzu a Franklin Roosevelt, como os grandes líderes mudaram o mundo). São Paulo: Planeta do Brasil, 2019.

HAMBLING, David. **Swarm Troopers** (como os pequenos drones irão conquistar o mundo). Biblioteca do Exército. Rio de Janeiro, 2018.

KISSINGER, H. **Sobre a China**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial** (como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos). Globolivros. Rio de Janeiro, 2019.

MOTA, Dardano N. **SISFRON**: vetor da Guerra de Informação na fronteira terrestre brasileira. Brasil. Revista A Defesa Nacional, 3º quadrimestre, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo. Edipro, 2016.

---

## Notas

- <sup>1</sup> Pandemia ocorrida no início do século XX e que vitimou milhões de pessoas em todo o mundo. A enfermidade é atualmente conhecida como gripe H1N1.
- <sup>2</sup> Revolução ocorrida no final do século XIX e início do século XX nos Estados Unidos da América e Europa Ocidental.
- <sup>3</sup> Divisão do poder político no Brasil, na qual os Estados de São Paulo (café) e Minas Gerais (leite) alternavam-se no comando do país.
- <sup>4</sup> Controle das eleições no Nordeste do Brasil. A região estava controlada por “coronéis”, que ditavam como seriam definidos os representantes públicos.
- <sup>5</sup> Pandemia que tem impactado o planeta por sua rápida e grande capacidade de contágio. Até o final de 2021, já havia contabilizado, no mundo, aproximadamente 5 milhões de mortes.
- <sup>6</sup> Consiste em uma rede de objetos físicos (veículos, prédios e outros dotados de tecnologia embarcada) capaz de reunir e transmitir dados.
- <sup>7</sup> Conflito caracterizado pelo emprego de robôs em combate.
- <sup>8</sup> Qasem Soleimani (1957-2020), general iraniano, comandante da Guarda Revolucionária Iraniana. Morreu após um ataque de drones no Iraque.
- <sup>9</sup> Percepção chinesa na qual a China seria o centro do mundo.
- <sup>10</sup> Isaiah Berlin (1909-1997). Filósofo letão que se naturalizou britânico. Estudou na Universidade de Oxford, onde iniciou sua carreira acadêmica, lecionando teoria social e política.