

MIT Technology Review

Publicado por TEC

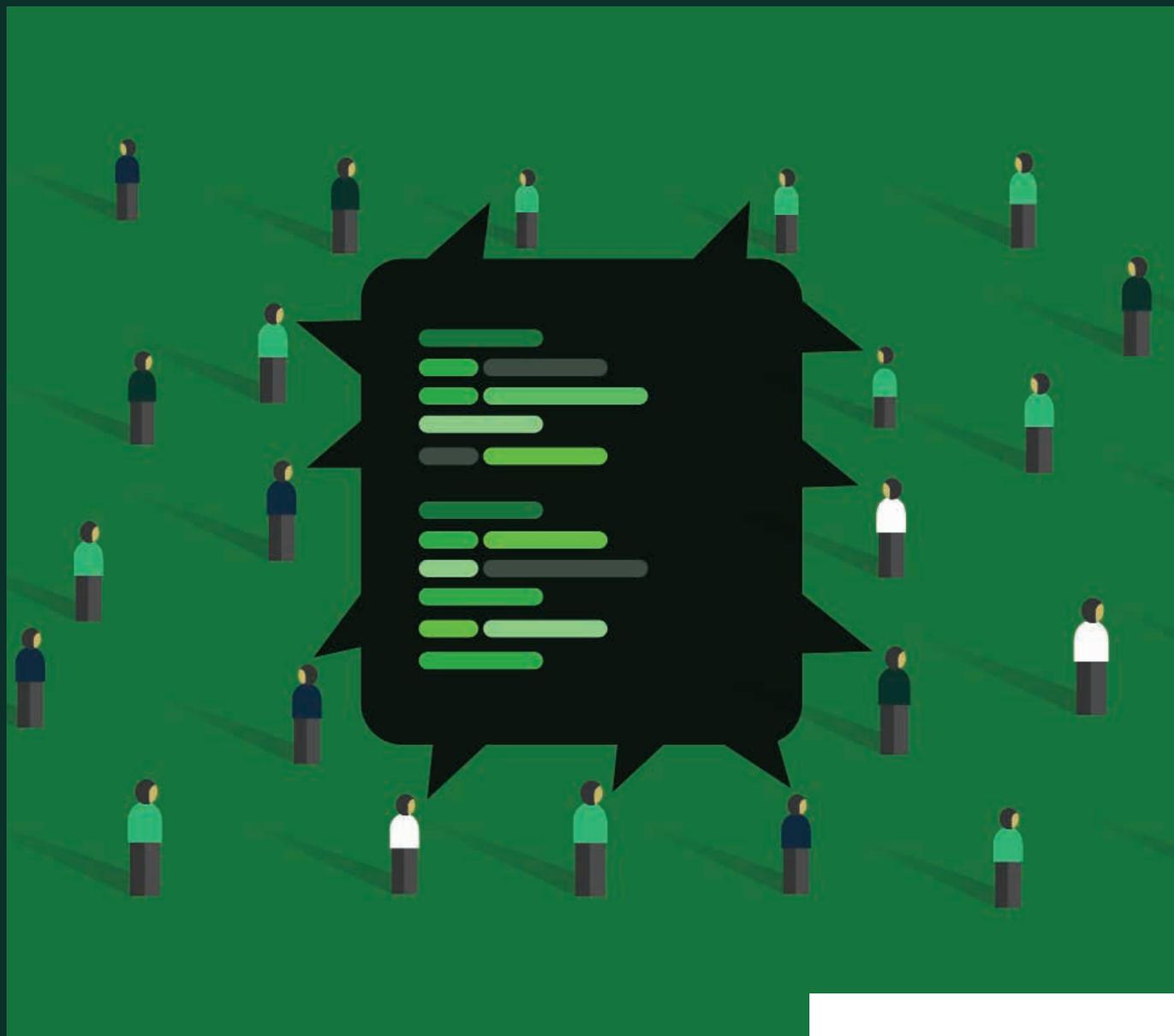


Special
Edition

Ano 01
Número 02

Março
2021

Produzido em parceria com:



Open Source

**IMPACTOS NOS
NEGÓCIOS E DESAFIOS
À ADOÇÃO**



André Miceli
CEO e Editor-chefe

O poder da web está em sua universalidade. O acesso de todos, independentemente da dificuldade, é um aspecto essencial. A frase, de Tim Berners-Lee, ilustra perfeitamente a ideia da nossa edição especial desenvolvida em parceria com a SUSE.

Em tempos tão complexos quanto os atuais, a capacidade de uma empresa conectar pessoas e ideias é um atributo fundamental para a utilização de seus diferenciais competitivos. E o acesso é a chave para outra ideia que Berners-Lee ajudou a consolidar: a de que a tecnologia não conecta apenas máquinas, mas pessoas.

Conexão e acesso. Não por acaso as duas palavras, associadas à inovação e ao próprio espírito livre que permeia a internet e o mundo atual dos negócios, são associadas também ao mundo do software livre.

Nossa edição especial traz uma pesquisa inédita, que buscou compreender as correlações entre a adoção do open-source e capacidade de uma organização inovar (página 04). Falamos também sobre como a utilização deste tipo de tecnologia estará presente em veículos autônomos (página 30). Na busca de reparar nosso conturbado presente, analisamos a utilização de dados (página 06) e como os projetos de ventiladores e código aberto (página 27) podem nos ajudar a salvar vidas. Entre outras matérias, trouxemos uma entrevista com Shannon Williams (página 37), o COO da SUSE, que nos mostra uma visão de dentro de quem constrói um mundo que é feito para ser conectado.

Nossa edição especial é uma viagem pelo mundo que é implementação da anarquia organizada, do caos orquestrado, e que tira do coletivo a força para que as empresas colaborem e prosperem individualmente.

Così sia. Divertiti!

Open Source

04

Um mundo aberto para a inovação

6

Dados salvam vidas

8

Investimento-chave

10

União entre mundos

13

De olho nas brechas

15

Inovar e aprender

17

Caminhos abertos para o futuro

19

Nós não estamos preparados para o fim da lei de Moore

24

A balcanização da nuvem é ruim para todos

27

Os projetos de ventiladores de baixo custo e código aberto podem ajudar a salvar vidas?

30

O simulador de direção de código aberto que treina veículos autônomos

32

Os cientistas descobriram uma maneira de decodificar os sinais do cérebro em discurso

34

Construindo uma cultura de inovação através do open source

37

Inovação nas nuvens: como acelerar negócios usando contêineres e kubernetes



UM MUNDO ABERTO PARA A INOVAÇÃO

Pesquisa realizada pela Technology Review Brasil, com líderes de tecnologia de grandes empresas do país, revela as potencialidades do uso de serviços de código aberto para alavancar os negócios e promover soluções cada vez mais integradas e cooperativas.

Thiago Dias
Repórter sênior

Em um passado não muito distante, a ideia de que era possível desenvolver projetos com softwares não-proprietários parecia restrito a meios acadêmicos ou aos entusiastas do código livre. Mas nada como a tecnologia para provar que é possível quebrar muros entre mundos, aparentemente irreconciliáveis, e construir pontes que estimulam a inovação.

Com o desenvolvimento de serviços em nuvem, a cultura do uso e da colaboração começou a fazer cada vez mais sentido para empresas que até então defendiam a ideia de deter todos os direitos de seus produtos.

“O que se percebe é a coexistência dos códigos abertos e fechados dentro de uma empresa contratante desses serviços. A questão não é filosófica ou quase ideológica em relação ao software, mas qual alternativa traz melhores resultados”, afirma Adrian Kemmer Cernev, professor FGV-EAESP e pesquisador do FGVcemif (Centro de Estudos de Microfinanças e Inclusão Financeira).

E é justamente nessa busca por negócios de alto impacto que se movimentam as empresas brasileiras em seus projetos ligados à área de tecnologia. Após realizar uma pesquisa com cerca de 200 líderes e responsáveis pela área de TI das companhias, a Technology Review Brasil analisou os dados coletados para extrair insights

e tendências sobre o mercado. As descobertas revelam as potencialidades do setor:

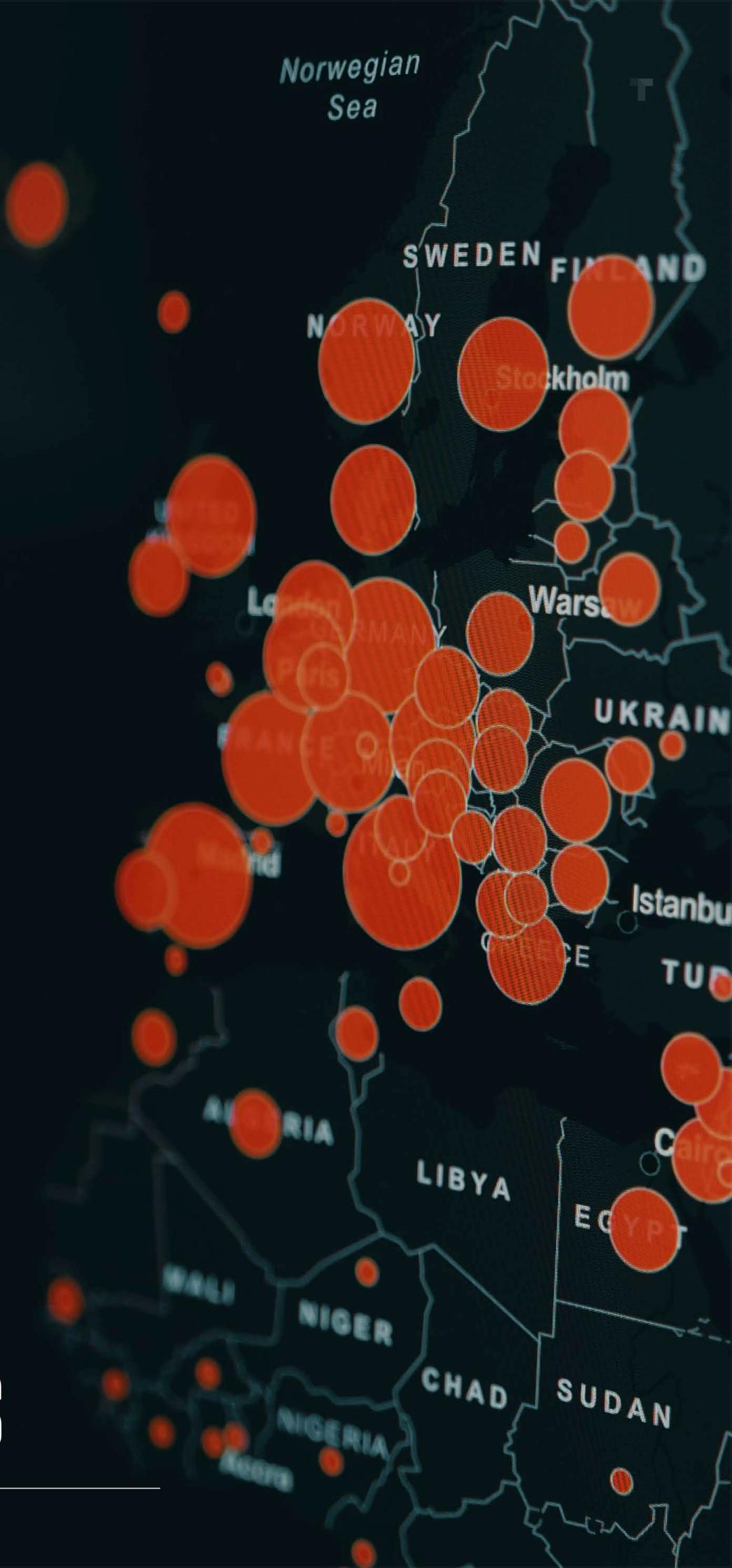
- 1- Quanto maior a receita, maior o tempo dedicado pelos gerentes em inovação;
- 2- Quanto maior o budget de TI, mais savings em função de projetos de tecnologia;
- 3- Quanto mais tempo os gerentes investem em inovação:
 - a) maior receita bruta em venda;
 - b) maior margem bruta em vendas;
 - c) maior porcentagem da receita nas categorias principais de novos produtos/serviços;
- 4- Quanto mais se investe em inovação, maior a participação dos novos produtos/serviços na receita da empresa;
- 5- Quanto mais se testa soluções inovadoras, maior a economia de custos alcançada na organização devido aos esforços de inovação;
- 6- Quanto mais ideias são financiadas para o desenvolvimento:
 - a) mais clientes a empresa conquista;
 - b) maior a margem bruta de vendas;
 - c) maior a participação dos novos produtos e serviços no faturamento da empresa;
- 7- Quanto mais se testa lançar produtos, maior o crescimento da base de clientes.

Como o levantamento indica, há uma correlação direta entre os investimentos realizados em tecnologia e uma performance satisfatória em indicadores-chave, como aumento da receita, conquista de clientes e a promoção de novos serviços e produtos. E isso não está restrito a um determinado setor econômico ou ao tamanho da companhia e sua participação no mercado.

“Não existe empresa que esteja com a sua transformação digital completa. Mesmo aquelas que nasceram digitais têm muito feijão para comer: precisam de tecnologia, desde a lojinha de fruta do interior da pequena cidade até a Magazine Luiza”, considera o professor Fernando Meirelles, coordenador da edição 2020 da pesquisa anual do uso da TI em empresas brasileiras, realizada pelo Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV (FGVcia).

Em um momento histórico que acelerou a interposição entre os ambientes físico e digital, as comunidades de desenvolvedores, cientistas, organizações não governamentais, empresas e o setor público compartilham informações para desenvolver serviços cada vez mais abertos e capazes de resolver os diferentes desafios impostos nessas primeiras décadas do século 21. O Open Source não é apenas um modelo de negócio, mas uma cultura de conhecimento que veio para ficar. ■

DADOS SALVAM VIDAS



Um período de menos de 12 meses separou os primeiros casos de Covid-19 reportados na cidade chinesa de Wuhan à vacinação dos habitantes de diferentes lugares do planeta. Se a pandemia foi responsável por uma crise sanitária jamais vivida nas últimas décadas, a resposta da ciência e dos agentes de saúde também se deu em uma escala inédita. E para que fosse possível compartilhar uma quantidade gigantesca de informações em tempo real, os serviços digitais open source foram essenciais.

Utilizada pelos pesquisadores para desvendar a estrutura do vírus, a ferramenta Nexstrain é uma plataforma aberta que rastreia a evolução de agentes patogênicos. Ela utiliza as informações extraídas do GISAID, um banco de dados alimentado por cientistas de todo o planeta que enviam os resultados do sequenciamento genético de diferentes tipos de vírus e relatórios clínicos e epidemiológicos referentes a doenças causadas por esses agentes.

Por ser aberto, o Nextstrain permite a validação de dados em tempo real, aumentando a confiabilidade dos resultados apresentados. Com isso, pesquisadores e agentes públicos tiveram acesso a informações que poderiam levar semanas ou meses para serem obtidos por conta própria, antecipando o planejamento diante de possíveis mutações do vírus causador da pandemia (como observado no Reino Unido e na África do Sul). Além disso, a informação aberta possibilitou à comunidade científica comparar os resultados entre países e entender quais medidas foram efetivas ou não, o que possibilitou compreender as fragilidades dos sistemas de saúde e propor respostas rápidas para melhorar tratamentos e processos.

Outra ferramenta importante na batalha contra a doença foi o aplicativo desenvolvido pelo

Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas da Universidade John Hopkins, nos Estados Unidos, com o monitoramento de novos casos, mortos e recuperados de Covid-19 em todo o planeta. Referência para os órgãos de comunicação em busca de dados confiáveis, essa é uma plataforma aberta para coleta e análise de informações — assim como outras iniciativas open source de acompanhamento da pandemia com repositórios disponíveis em plataformas como o GitHub.

A vitória diante da pandemia, que dia a dia se mostra mais factível, é também o triunfo da tecnologia a favor de um mundo mais colaborativo e disposto a apresentar oportunidades inovadoras. Códigos do setor privado ajudam a enriquecer os estudos, enquanto as pesquisas contribuem com o desenvolvimento de produtos — de preferência, à disposição da comunidade global. ■



INVESTIMENTO- -CHAVE

Uma das principais descobertas da pesquisa conduzida pela MIT Technology Review diz respeito a uma preocupação comum desde pequenos empreendedores até CEOs das maiores companhias do planeta: o que fazer para manter o negócio relevante e, ao mesmo tempo, conquistar novos mercados? A resposta passa pelo investimento contínuo em inovação e pela promoção de novos projetos tecnológicos.

Tal tendência também é apresentada na 31ª edição do relatório Uso da TI – Pesquisa Anual do FGVcia, publicada em 2020. Coordenado pelo professor Fernando Meirelles, da FGV, o trabalho coletou 2,6 mil respostas de empresas brasileiras, englobando 66% das 500 maiores companhias do país. Nos últimos 31 anos, os investimentos em tecnologia avançam continuamente, com uma média de crescimento de 6% ao ano. Se no ano 2000 as empresas brasileiras investiam cerca de 4% da receita com TI, esse índice passou para 8% em 2018 — pouco maior que a média das companhias da América Latina, com 7%, mas ainda distante dos Estados Unidos, com investimentos de 13%.

Acompanhando uma tendência histórica, o setor de serviços é aquele que mais aporta dinheiro em tecnologia: em média, 11,4% do faturamento das empresas desse segmento foram reservadas à TI em 2019. Como comparação, a indústria aplicou 4,8%, sendo que as fábricas mais avançadas direcionaram cerca de 6% dos recursos. Como mostram os dados, há uma relação direta entre aquelas empresas que mais investem em tecnologias da informação e o aumento da margem de lucro e o avanço competitivo sobre a concorrência.

Para ter ideia, o setor bancário brasileiro liderou os recursos para a tecnologia em 2019, com 15,7% de seu faturamento ligado ao setor de TI — de acordo com a FGV, isso representa um valor estimado em R\$ 23 bilhões. Disso, 67% está relacionado a despesas correntes (como custos com pessoal e desenvolvimento) e 33% é destinado a investimentos diretos. De acordo com a Febraban (Federação Brasileira de Bancos), as instituições alocam majoritariamente as despesas em softwares, com 47% dos gastos totais. Em seguida, vem as despesas com hardware, de 30%, e os custos com infraestrutura de telecomunicações, com 23%. **“Se não investir em tecnologia, morre. É uma questão de sobrevivência: não tem ramo que não precise de um pouco mais de tecnologia; a cada dia isso faz parte dos negócios em diferentes escalas”**, afirma Fernando Meirelles.

A pesquisa revela ainda que 77% dos sistemas operacionais utilizados no servidor das empresas brasileiras é da Microsoft, contra 17% do Linux — em seu auge, no ano de 2009, a participação da plataforma de código aberto era de 31%. Em relação ao sistema utilizado para os PCs de uso final dos clientes, a vantagem é ainda maior: um domínio de 96% do mercado brasileiro pelo Windows contra 4% de outros serviços. Do ponto de vista global, a tendência é semelhante: de acordo com relatório da consultoria Statista, em 2019, 72,1% dos servidores em todo o planeta utilizavam o sistema operacional Windows, enquanto 19,2% adotavam sistemas operacionais Linux - a tecnologia open source apresentou crescimento nos últimos anos e deverá gerar uma receita de US\$ 15,6 bilhões até o ano de 2027.

Por outro lado, as empresas reconhecem que o foco em inovação, desempenho e sustentabilidade depende de uma maior demanda por dados e novos recursos, como a Inteligência Artificial. E isso pode ser atendido pelos serviços em nuvem, um mercado que carrega o DNA do open source. **Atualmente, mais de 500 companhias desenvolvem negócios relacionados ao cloud**

computing, sendo que gigantes do setor (como Amazon, Google e Microsoft) contam com uma estratégia de dar suporte a desenvolvedores que realizam projetos em código aberto. Outras iniciativas que defendem o open source de ponta a ponta oferecem soluções empresariais e para a comunidade — apoiando projetos acadêmicos ou de inovação.

Além disso, empresas que atuam em outros segmentos do mercado também entendem que é possível promover a “coexistência” de softwares proprietários e de código aberto em seus negócios. **“Existem comunidades de desenvolvimento de software aberto que encontraram um grau de maturidade muito grande, produziram sistemas e softwares excelentes. E isso é muito interessante porque permitem integrações, com construções em plataformas de código aberto”**, analisa o professor Adrian Cernev. **“Por outro lado, existe o desenvolvimento de empresas fornecedoras com arquitetura proprietária que geram sistemas e softwares que resolvem problemas organizacionais.”**

De acordo com uma projeção da consultoria CB Insights, serviços de open source serão responsáveis por gerar uma receita de até US\$ 33 bilhões em 2022. Especialistas nesse mercado afirmam que uma das maiores vantagens dessas soluções diz respeito à participação da comunidade no desenvolvimento dos projetos. Ainda que as companhias e seus funcionários internos sejam responsáveis por estar à frente dos principais códigos, os desenvolvedores que utilizam plataformas como o GitHub têm papel importante na avaliação do produto, na comunicação de possíveis problemas e na “evangelização” daqueles serviços considerados bons. É quase como a lógica de engajamento de um post em uma rede social, mas que se aplica a um modelo de negócio.

Um bom exemplo dessa potencialidade do open source para os negócios foi o projeto de transformação digital da Via Varejo, que detém marcas como Casas Bahia, Extra, Pontofrio e

Bartira, e escolheu no ano passado a SUSE para gerenciar a infraestrutura de TI e supervisionar os 25 mil terminais que precisam se manter atualizados e seguros para a realização de transações financeiras dos clientes.

A automação do sistema e a centralização de acesso às informações das lojas foram implementadas por meio da solução SUSE Manager, que realiza monitoramento, auditoria, rastreamento e geração de relatórios dos sistemas. Com uma única ferramenta, é possível gerenciar sistemas Linux em diferentes arquiteturas de hardware, assim como plataformas de nuvem e contêineres, **tornando-se opção viável para o alavancamento de resultados para grandes empresas.** ■



UNIÃO ENTRE MUNDOS



CEO da Microsoft em 2001, Steve Ballmer dispensou a retórica diplomática típica dos executivos para dizer o que pensava dos serviços Open Source à época. **“O Linux é um câncer que se agarra a todas as propriedades intelectuais assim que as toca”**, afirmou o então chefe da gigante de tecnologia. Anos depois, a reviravolta: após promover a abertura de seus códigos em diferentes soluções e concluir a compra do Github, a Microsoft reconheceu que poderia ter abraçado o código livre há muito tempo.

Em uma conferência online organizada em maio de 2020 pelo Laboratório de Ciência da Computação e Inteligência Artificial (CSAIL) do MIT, Brad Smith, presidente da companhia, afirmou que a **“Microsoft estava do lado errado da história quando o Open Source explodiu no início do século, e eu posso dizer isso sobre mim mesmo”**. Mas como sempre há tempo para aprender, a companhia gradualmente passou a abrir seus códigos nos últimos anos, com serviços como PowerShell, Visual Studio Code e a plataforma de computação em nuvem Azure.

A compra do GitHub em 2018 foi um dos maiores símbolos desse processo de mudança: atualmente, a plataforma conta com 40 milhões de desenvolvedores ativos que diariamente colaboram com a adição de novas linhas de código e repositórios, participando de projetos abertos ou privados. Cofundador do GitHub, Chris Wanstrath afirmou na época da negociação que não fazia mais sentido que código aberto e grandes empresas não falassem a mesma língua. Para garantir a liberdade dos projetos e conquistar a confiança da comunidade de códigos abertos, a Microsoft manteve o GitHub independente.

“Estamos vivendo uma transformação da era industrial para a era do conhecimento. E as flexibilizações vão existindo: já há algum tempo, a Microsoft tem o Open Source como core de seu negócio. Se no passado ela tinha alguma dúvida, hoje não tem mais”, afirma Fernando Lemos, diretor de tecnologia da Microsoft no Brasil.

Ao analisar as possibilidades nascidas de uma nova lógica de produzir valor e criar negócios inovadores, companhias tradicionais se dão conta que a discussão não envolve mais códigos abertos ou fechados, mas como os serviços poderão dar suporte aos clientes de maneira mais rápida e integrada. **“Deixou de ser tão relevante a questão se é open source ou não: para operar em uma estratégia de nuvem, você não está pagando pela licença do software, mas pelo uso. Então mudou a cultura da posse pela cultura do uso”**, explica Lemos.

A mesma lógica se aplica na hora de abrir os códigos para que outras empresas se interessem em ajudar na construção de um ecossistema. Um exemplo disso é o Marvin, um sistema de Inteligência Artificial desenvolvido no Brasil pela B2W Marketplace, que controla as operações de Americanas, Submarino e Shoptime. Após ser inicialmente fechado, o código do Marvin foi aberto em 2018 para contar com a contribuição de pesquisadores e da comunidade de desenvolvedores, possibilitando a criação de novas aplicações a partir da arquitetura da plataforma.

Diante dessas novas possibilidades, não apenas os negócios entre empresas ganham em possibilidades, mas até mesmo a gestão pública pode se beneficiar. Adquirida pela IBM em 2018, a Red Hat oferece diferentes soluções em Linux e é provedora da infraestrutura de TI para o Ministério da Saúde da Argentina, que criou uma rede de dados virtual dos pacientes. Com isso, mais de 2 milhões de habitantes de 17 províncias argentinas tiveram seus dados médicos integrados, o que ajuda na realização de agendamentos e no registro do histórico do

paciente, possibilitando maior agilidade para a conclusão de diagnósticos e o encaminhamento do melhor tratamento.

As autoridades de saúde argentinas optaram por um serviço open source por considerarem que a cooperação de conhecimento ajuda na hora de solucionar problemas, trabalhando em conjunto com códigos criados em diferentes lugares — além de que é possível identificar com maior rapidez vulnerabilidades e falhas de segurança. Para 2021, o Ministério da Saúde argentino planeja registrar 15 milhões de pacientes e integrar o sistema em todas as províncias.

A possibilidade de integrar as comunidades a partir do código aberto é também o objetivo da cidade de Barcelona para os próximos anos. Após lançar em 2017 a plataforma Decidim, que é mantida e desenvolvida pelos próprios usuários — os códigos estão disponíveis no GitHub — os gestores locais afirmaram que **70% do orçamento de TI da cidade seria alocado em softwares de código livre**, adotando o Linux e outros serviços abertos para a gestão administrativa.

No Decidim, os cidadãos podem criar ou personalizar plataformas ligadas ao orçamento participativo, pesquisas públicas sobre um determinado tema ou sugestões para a melhoria de processos administrativos — facilitando a participação popular e melhorando a transparência da gestão. Atualmente, cerca de 45 mil pessoas participam da plataforma, com a apresentação de quase 25 mil propostas.

O Brasil, que foi um apoiador do movimento de código aberto, sobretudo no final dos anos 2000, também conta com iniciativas open source para a administração pública. Desenvolvido pela Prefeitura de Itajaí (SC) em 2008, o i-Educar é um software livre, para a gestão de processos escolares, matrículas e dados de estudantes, presente em mais de 80 municípios do país. **“A ideia era fazer com que o poder público, iniciativa privada, academia e sociedade pudessem cooperar para**

usarmos a tecnologia e melhorarmos os serviços públicos, economizando recursos, aumentando a transparência, segurança e tornando os entes públicos livres de aprisionamentos a licenças de uso”, afirma Tiago Giusti, CEO da Portabilis Tecnologia, empresa que atualmente é coordenadora e mantenedora da solução.

Com isso, entre outras tarefas, eles realizam o trabalho de implementação, treinamento de gestores, técnicos e professores e o apoio aos usuários. **“Nosso papel é contribuir para que as redes de ensino consigam fazer uma adoção efetiva e que possam extrair o máximo de potencial da solução.”** Giusti considera que um software livre de código aberto ajuda a superar gargalos históricos da administração pública, como um uso mais eficiente de recursos e a transparência das operações.

“Não basta que as contas sejam abertas, não basta que os dados sejam abertos, precisamos que os softwares que produzem esses dados também sejam abertos e auditáveis”, afirma. Atualmente, boa parte das escolas públicas do país não utilizam nenhum tipo de software de gestão escolar — dados da Secretária da Educação de Pernambuco indicam que esse índice chega a 90% dos colégios do estado.

E se a educação básica tem muito a ganhar com a adoção de serviços em nuvem, para as universidades tal implementação é praticamente mandatória. Considerada uma das instituições estratégicas para o desenvolvimento de novos projetos de inovação na China, **a Universidade de Tecnologia de Changchun adota as tecnologias SUSE** para que os estudantes possam realizar na nuvem cursos experimentais em computação, além de prover uma plataforma centralizada para o desenvolvimento de projetos científicos e o registro de dados e materiais dos diferentes cursos.

Com 16 mil alunos, a Universidade conta com uma grande infraestrutura de rede para o desenvolvimento de suas pesquisas, o que

necessitou a criação de uma nuvem privada capaz de ser estável e simples de gerir. Além da diminuição dos custos de suporte e redução do tempo para a administração da plataforma, os responsáveis pela instituição de ensino também acreditam que o acesso a um serviço open source ajudará os estudantes a entrarem em contato com a arquitetura dos serviços em nuvem, auxiliando sua formação acadêmica e profissional.

Aproximar os futuros desenvolvedores do conhecimento produzido com os códigos abertos é também o objetivo do Google Summer of Code, que reuniu mais de 1 mil estudantes de 65 países em sua 16ª edição, realizada no ano passado. Durante três meses, os participantes do projeto entraram em contato com iniciativas de open source, desenvolvidas por diferentes organizações, e tiveram mentores que fazem parte de empresas e instituições que desenvolvem essas soluções.

Nesse processo, os estudantes precisam trabalhar com as aplicações já existentes e tentar melhorá-las para o uso da comunidade. De acordo com o Google, quase 80% dos participantes do programa ainda estão cursando a universidade, reforçando a ideia das potencialidades dos serviços de código aberto para as futuras gerações. ■



DE OLHO NAS BRECHAS

Com a adoção de serviços open source, as empresas destacam a redução de custos, a qualidade dos produtos e a inovação dos serviços. Mas ainda há preocupações a respeito da confiabilidade de um código-fonte aberto, o que poderia levar à exposição de dados ou ao comprometimento da segurança da empresa. Diante disso, especialistas consideram que os cuidados devem ser os mesmos daqueles adotados quando se utiliza um software proprietário. **“Você tem que cuidar da segurança independentemente se há uma empresa do outro lado ou uma comunidade inteira mantendo o código daquela ferramenta”**, explica Thiago Diogo, CTO do AllowMe, tecnologia desenvolvida pela Tempest Security Intelligence que oferece soluções para prevenir fraudes digitais. **“Na prática, você tem que garantir seu last mile: fazer a análise estática de código, a análise dinâmica e a revisão de código, que é essencial para buscar brechas de segurança.”**

Assim, o modelo de negócio de uma empresa preocupada com a segurança digital deve ser norteado pela ideia de uma “responsabilidade compartilhada”: o provedor é responsável por garantir um serviço sólido e de arquitetura bem desenhada, mas o cliente também deve zelar pelo bom uso da aplicação. **“O Azure [da Microsoft], por exemplo, é seguro? Ele é seguro, mas você pode torná-lo inseguro se não investir na capacitação da equipe para fazer a configuração**

adequada daquela ferramenta, para avaliar se o data center é resiliente, bem monitorado”, considera Diogo. Em uma ilustração, não adianta instalar câmeras e cercas elétricas ao redor da sua casa e deixar o portão aberto.

Empresas consultadas e especialistas no tema afirmam que não há diferença significativa entre serviços abertos ou fechados do ponto de vista da segurança. Mas **as soluções open source oferecem um diferencial**: a eficiência para solucionar problemas e corrigir vulnerabilidades tende a ser mais rápida, já que a transparência na comunidade ajuda a aprimorar os códigos. Um exemplo disso são os algoritmos de criptografia abertos, que passam por revisões públicas e são submetidos a testes rigorosos em busca de falhas.

Mesmo diante dessas vantagens, isso não significa que esses produtos não estejam imunes a falhas graves. Um dos casos mais emblemáticos aconteceu em 2017, quando um ataque à empresa americana de crédito Equifax expôs os dados de 145 milhões de pessoas — com informações como nome completo, data de nascimento, endereço e até alguns números completos de cartões de crédito. Os criminosos encontraram brechas na estrutura Apache Struts, de código aberto e utilizado para o desenvolvimento de aplicativos Java. O detalhe é que a falha fora detectada dois meses antes da invasão, mas a equipe técnica do Equifax não realizou a atualização do serviço. O caso foi tão grave que o CEO da empresa, Richard Smith, foi convocado ao Congresso dos Estados Unidos para prestar esclarecimentos.

“Na prática, o fato de ser open source não garante a segurança, mas reduz a probabilidade de um problema muito grande demorar a ser corrigido. Então é muito importante estar atento à comunidade, fazendo atualizações constantes do seu parque de softwares”, diz Thiago Diogo. “O momento da contratação é muito relevante para entender como os dados são criptografados, como são implementadas a separação de responsabilidades no time e a capacitação, com

uma equipe capaz de configurar as ferramentas adequadamente.”

Para reforçar a confiabilidade da tecnologia, empresas e comunidades de desenvolvedores uniram forças para fundar, em agosto de 2020, a Open Source Security Foundation (OpenSSF), que tem o objetivo de aprimorar a segurança dos serviços de código aberto e discutir quais são as melhores práticas para garantir uma gestão eficiente, capaz de proteger os clientes e os demais utilizadores das aplicações. **Fazem parte da iniciativa empresas como IBM, Microsoft, Google, Intel, SUSE e Red Hat, além do GitHub e da Linux Foundation**, que apoia projetos para o desenvolvimento de tecnologias Open Source e foi uma das gestoras da ideia.

A OpenSSF entende que os produtos desenvolvidos em código aberto devem ser capazes de contar com uma estrutura de segurança cada vez mais sólida e capaz de antecipar falhas. Diante disso, a fundação reunirá diretrizes estabelecidas por projetos como o Open Source Security Coalition, fundado pelo GitHub Security Lab, e a Iniciativa de Infraestrutura Básica, da Linux Foundation — esta, criada em 2014 como resposta ao HeartBleed, uma falha de segurança que expôs dados de usuários a partir de uma brecha no OpenSSL, implementação de código aberto dos protocolos de criptografia SSL e TLS.

Em seu comunicado inicial, a OpenSSF afirmou que trabalhará ao lado da comunidade de desenvolvedores e dará suporte a diferentes iniciativas open source consideradas estratégicas por serem utilizadas diariamente por milhões de pessoas — todo esse trabalho ficará disponível no GitHub. Para Jim Zemlin, diretor executivo da Linux Foundation, o código aberto deve ser considerado um bem público e, por conta disso, necessita de soluções conjuntas para o desenvolvimento de inovações. ■

INOVAR E APRENDER



Um dos maiores desafios para as empresas não diz tanto respeito às soluções tecnológicas disponíveis, mas ao planejamento estratégico para consolidar posições inovadoras. Sem contar, é claro, a qualificação das equipes. **“Há três gargalos essenciais [na TI das companhias brasileiras]: o primeiro é gente, o segundo é gente e o terceiro é gente”**, enfatiza Fernando Meirelles, da FGV. **“Não há gente com tanta experiência, porque 80, 90% do que estamos vendo hoje em questões tecnológicas não existia há poucos anos e, por isso, a demanda por pessoas qualificadas explode a cada ano.”**

Diante disso, as companhias têm recorrido ao auxílio da comunidade para desenvolver projetos de alto impacto. Considerado o banco digital com a maior força de marca do país pela consultoria CVA Solutions, o Nubank tem investido em soluções abertas para estruturar o seu negócio. **“Em cada uma das partes da nossa infraestrutura de tecnologia temos pelo menos alguma coisa de open source”**, explica Edward Wible, CTO e cofundador do Nubank. **“A linguagem de programação que mais usamos, Clojure, é open source. Os pedaços mais cruciais da nossa infraestrutura também são em código aberto. Nós usamos open source tanto como usuários como contribuidores dos projetos que já existem. E temos, inclusive, projetos internos lançados como projetos abertos.”**

A empresa afirma que esse modelo de negócio está trazendo resultados positivos, principalmente ao economizar tempo de desenvolvimento de soluções ao encontrar problemas parecidos de outros usuários. **“Nossos projetos abertos**

contribuem com problemas existentes ou inspiram a implementação de novas funcionalidades. O código aberto, extremamente colaborativo, amplifica experiências e aprendizados”, considera Wible.

Em outubro do ano passado, o **Nubank abriu sua biblioteca de machine learning**, que foi batizada de Fklearn. Com foco em programação funcional, a ferramenta está disponível no GitHub e aberta para a colaboração de desenvolvedores. **“Com o open source, conseguimos dividir conhecimento de uma forma menos abstrata”,** afirma o cofundador da empresa. **“Nossos times passaram a ter uma documentação mais apurada dos códigos e a refinar as linhas de programação: como o conhecimento é compartilhado apenas por meio do conteúdo dos projetos, a documentação dos códigos precisa ser detalhada para receber contribuições assertivas e enriquecedoras.”**

A percepção dos benefícios concretos do open source para acelerar os negócios e promover a inovação também são responsáveis por superar alguns desafios, apontados por consultores e especialistas de mercado, em relação à implementação de serviços abertos, como a necessidade de melhorias em materiais de treinamento para a capacitação dos times, a compatibilidade das aplicações e um suporte imediato em caso de problema ou dúvidas, no dia a dia da operação.

Ainda assim, a comunidade de desenvolvedores entende que essas questões fazem parte de uma curva de aprendizado que logo será atendida, já que os softwares abertos estão cada vez mais inseridos nas cadeias globais de valor: serviços livres e de código aberto são parte de 80 a 90% de qualquer software moderno, de acordo com estimativas da Linux Foundation. Com o auxílio do Laboratório de Inovação Científica de Harvard (LISH), a instituição divulgou uma pesquisa em dezembro do ano passado com comunidades de desenvolvedores de todo o planeta, revelando

quais são as inspirações de quem trabalha com serviços Open Source.

Curiosamente, apesar de a maioria dos quase 1,2 mil entrevistados desenvolverem soluções de código aberto como parte de seu trabalho remunerado, as principais motivações para realizar projetos na área não têm relação econômica: entre as respostas, eles ressaltam o prazer de aprender e serem desafiados a tomar decisões criativas para contribuir com melhorias e novas soluções. **“No final das contas, o software livre e de código aberto é, e sempre foi, um esforço conduzido pela comunidade que levou ao desenvolvimento de alguns dos pilares mais importantes da economia moderna”,** escreveram os autores do estudo. ■



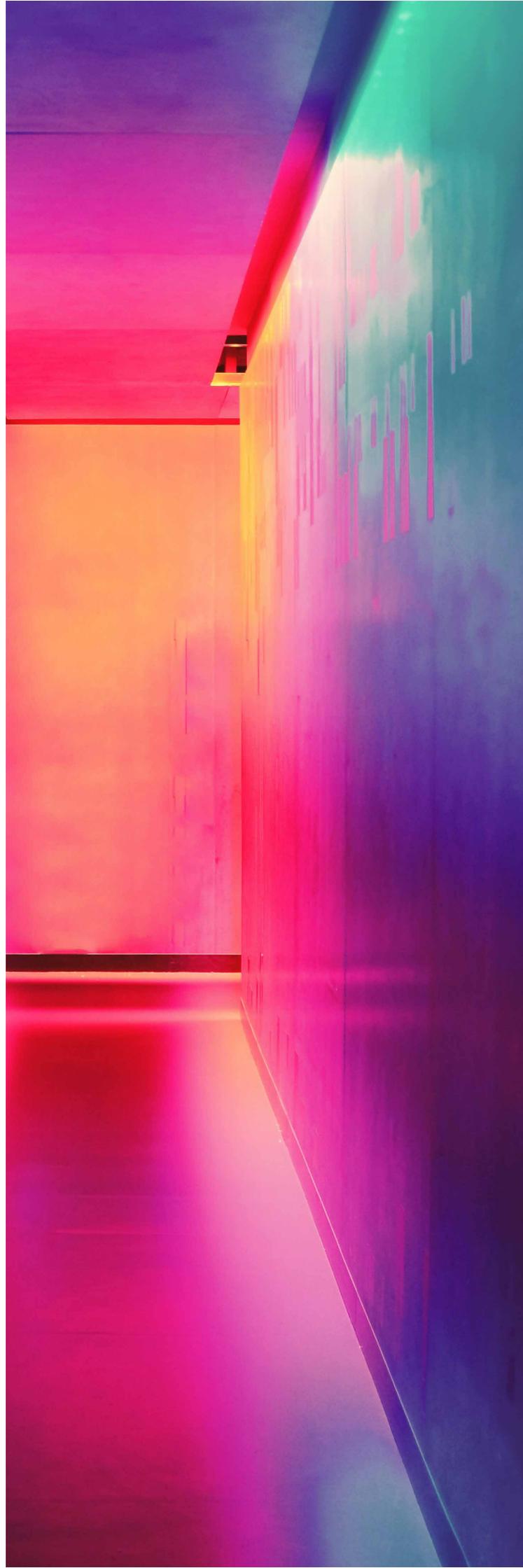
CAMINHOS ABERTOS PARA O FUTURO

Em um mundo que emergirá da pandemia cada vez mais integrado e digital, entram no radar das grandes empresas aquelas soluções capazes de estimular negócios inovadores de modo cada vez mais ágil. E os serviços desenvolvidos em código aberto se mostram grandes aliados para esse processo: **analistas especializados no setor acreditam que os próximos anos serão acompanhados de uma aceleração de projetos Open Source, que terão impacto nas aplicações que usam Big Data e nas ferramentas de gerenciamento disponíveis na computação de nuvem.**

Uma das principais apostas nesse caminho é o Kubernetes, plataforma de código aberto originalmente criada pelo Google e que atualmente está sob administração da Linux Foundation e da CNFC (Cloud Native Computing Foundation). Por ser capaz de automatizar e gerenciar os aplicativos nativos hospedados em nuvens privadas ou abertas na forma de contêineres — que são capazes de compartimentar os serviços de infraestrutura de programação — essa tecnologia acaba facilitando em muito o trabalho de gestão de TI.

Ao permitir a escalabilidade e a implantação de novos recursos de maneira praticamente descentralizada, a plataforma está no radar das grandes empresas. **É o caso da SUSE, que oferece soluções de nuvem e gestão de Kubernetes.**

E se as empresas têm muito a ganhar com a inovação, o fortalecimento de uma comunidade que compartilhe conhecimento é o caminho para que a tecnologia seja utilizada em benefício de cada vez mais pessoas. **“Como você trabalha o**



conceito open? É você trazer todo o conhecimento disponível para que todos possam utilizar, com uma capacidade de transformar positivamente o mundo”, afirma Fernando Lemos, diretor de tecnologia da Microsoft do Brasil.

Nesse sentido, a empresa tem incentivado os desenvolvedores a entrarem em contato com projetos de alto impacto tecnológico, como deep learning, serviços cognitivos e interpretação de dados em tempo real em larga escala. Considerado o sistema mais avançado de Inteligência Artificial para a compreensão da linguagem escrita, o GPT-3 está disponível no Azure para que pesquisadores consigam realizar testes e enviar contribuições para a melhoria do processamento da máquina de aprendizado — a tecnologia foi desenvolvida pela OpenAI, organização sem fins lucrativos fundada por Elon Musk em 2015.

Para ter ideia, **o GPT-3 foi capaz de mapear 175 bilhões de parâmetros** a partir do aprendizado em sites, livros e artigos na Wikipédia, possibilitando um monumental repertório para interpretar e escrever textos complexos de maneira autônoma. Ainda não há comparação possível com a cognição humana, mas a ferramenta já é capaz de organizar uma grande quantidade de dados textuais — algo particularmente útil para grandes corporações e serviços públicos.

Mas se o futuro reserva grandes transformações, a cultura nascida com o open source já é responsável por impactar positivamente a realidade. É o caso do **projeto Callisto**, que luta para acabar com casos de assédio sexual e estupro nas universidades dos Estados Unidos, além de prover suporte emocional às vítimas. A Universidade Stanford começou a utilizar a aplicação em 2017, sendo possível realizar denúncias anônimas de casos de assédio e violência sexual, possibilitando encontrar ligações entre os episódios — as vítimas recebem uma notificação caso o mesmo criminoso tenha sido reportado anteriormente.

Assistentes jurídicos da organização entram em contato com as vítimas, no caso de um suspeito reincidente ser identificado, oferecendo o suporte legal nesses processos. Além disso, equipes multidisciplinares estão à disposição para oferecer uma rede de proteção às mulheres que sofreram crimes sexuais no ambiente universitário. O Callisto está aberto no GitHub para que a comunidade continue a reforçar a segurança do sistema e criptografar os dados das denúncias.

No Brasil, iniciativas desenvolvidas com o estímulo do open source também estão florescendo. Apresentado no GitHub, o projeto Guetos Educacionais tem o objetivo de incentivar o estudo de programação em escolas públicas, ONGs e locais onde vivem pessoas em vulnerabilidade econômica e social. A ideia é compartilhar noções de desenvolvimento de software para quem não teve oportunidades de ter acesso à educação formal — realizando uma capacitação para o mercado de trabalho e incentivando a criação de ideias para a construção de negócios e projetos pessoais.

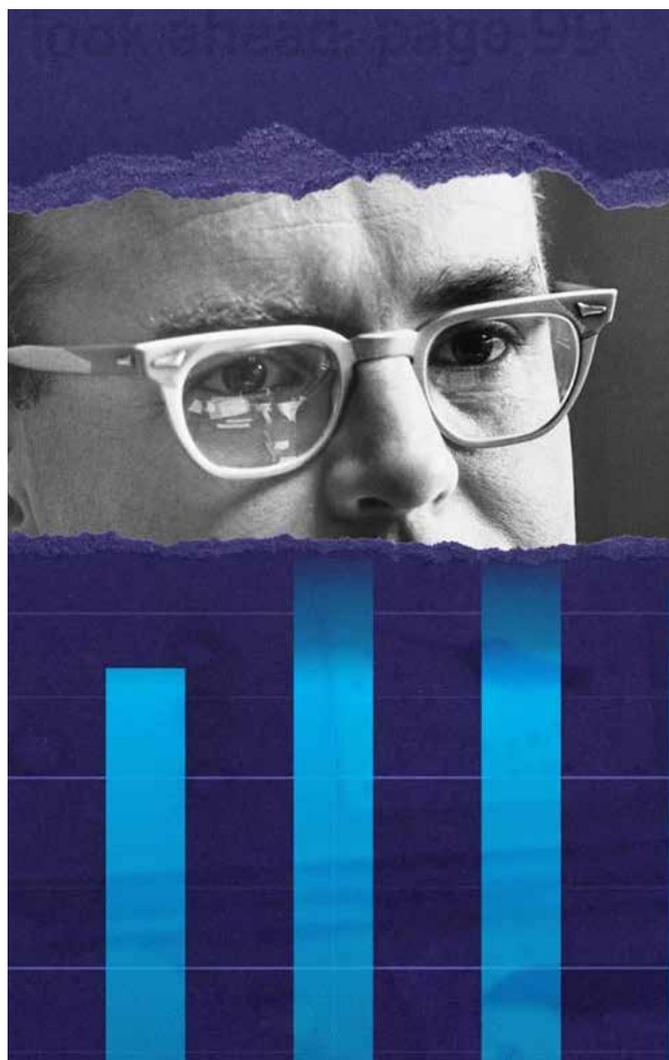
Nas aulas sugeridas, realizadas semanalmente durante cinco meses, há a introdução às linguagens de programação, análise de códigos fonte, realização de testes de software e dicas para que os estudantes se candidatem a vagas de emprego ligadas à tecnologia. Os conteúdos também apresentam a utilização de software livre e os serviços de open source, estimulando que a comunidade possa engajar mais voluntários a continuar com o projeto. Uma realidade mais aberta e inclusiva está à nossa espera. ■

Thiago Dias
Repórter sênior

NÓS NÃO ESTAMOS PREPARADOS PARA O FIM DA LEI DE MOORE

David Rotman

Editor - Technology Review



Ela alimentou a prosperidade dos últimos 50 anos. Mas o fim está agora à vista.

A previsão de Gordon Moore de 1965, de que o número de componentes em um circuito integrado dobraria todos os anos até atingir 65.000 em 1975, é a maior previsão tecnológica do último meio século. Quando comprovou como uma verdade naquele ano, ele revisou o que viria a ser conhecido como a **Lei de Moore** para afirmar que os transistores em um chip dobram a cada dois anos.

Desde então, sua previsão tem sido utilizada para medir a trajetória da tecnologia e, de várias maneiras, do próprio progresso.

O argumento de Moore foi baseado em uma questão econômica. Os circuitos integrados, com vários transistores e outros dispositivos eletrônicos interconectados com linhas de metal de alumínio em um pequeno quadrado de pastilha de silício, haviam sido inventados alguns anos antes por Robert Noyce, da Fairchild Semiconductor. Diretor de P&D da empresa, Moore percebeu que, com esses novos circuitos integrados, **“o custo por componente é quase inversamente proporcional ao número de componentes”**, como escreveu em 1965. Foi uma ideia interessante – em teoria, quanto mais transistores você adicionasse, mais barato cada um ficaria. Moore também viu que havia muito espaço para avanços na engenharia para aumentar o número de transistores que você poderia colocar de forma econômica e confiável em um chip.

Em breve, esses chips mais baratos e mais poderosos se tornariam o que os economistas gostam de chamar de tecnologia de uso geral (em inglês, *General Purpose Technology, GPT*) – tão fundamental que gera todo tipo de outras inovações e avanços em vários setores. Alguns anos atrás, os principais economistas

reconheceram que a tecnologia da informação em circuitos integrados estava envolvida em um terço do crescimento da produtividade nos EUA desde 1974. Quase todas as tecnologias de que gostamos, de smartphones a laptops baratos e GPS, são um reflexo direto da previsão de Moore. Também alimentou os avanços atuais em inteligência artificial (IA) e medicina genética, dando às técnicas de machine learning a capacidade de analisar grandes quantidades de dados para encontrar as respostas.

Mas como uma previsão simples, baseada na extrapolação de um gráfico do número de transistores por ano – um gráfico que na época tinha apenas alguns pontos de dados – chegou a definir meio século de progresso? Em parte, pelo menos, porque a indústria de semicondutores decidiu assim.

Moore escreveu que “colocar mais componentes em circuitos integrados”, título de seu artigo de 1965, “levaria a maravilhas como, por exemplo, computadores domésticos – ou pelo menos terminais conectados a um computador central – controles automáticos para automóveis e equipamentos pessoais de comunicação portátil”. Em outras palavras, seu roteiro consistia em colocar cada vez mais transistores em chips para que isso nos levasse à terra prometida. E, nas décadas seguintes, essa indústria em expansão – o governo e exércitos de pesquisadores acadêmicos e industriais investiram tempo e dinheiro na defesa da Lei de Moore – criando uma profecia autorrealizável que mantinha o progresso no caminho com uma precisão extraordinária. Embora o ritmo desse avanço tenha caído nos últimos anos, os chips mais modernos têm hoje quase 50 bilhões de transistores.

Todos os anos, desde 2001, a MIT Technology Review escolhe as 10 tecnologias inovadoras mais importantes do ano. É uma lista de tecnologias que, quase sem exceção, só são possíveis devido aos avanços computacionais descritos pela Lei de Moore.

Para alguns dos itens deste ano na lista, sua conexão é óbvia: dispositivos de consumo, incluindo relógios e telefones, com IA integrada; atribuição de mudanças climáticas por meio de modelagem computacional aprimorada e dados coletados de sistemas globais de monitoramento atmosférico; e satélites baratos e pequenos. Outros avanços da lista, incluindo a supremacia quântica, moléculas descobertas usando IA, e até tratamentos antienvhecimento e medicamentos hiperpersonalizados, existem graças, em grande parte, ao poder computacional disponível aos pesquisadores.

Mas o que acontecerá quando a lei de Moore inevitavelmente chegar ao fim? Ou se, como alguns suspeitam, ela já tiver morrido e já estivermos funcionando com a fumaça do maior mecanismo de tecnologia de nosso tempo?

Descanse em paz

“Acabou. Este ano, ficou muito claro”, diz Charles Leiserson, cientista da computação do MIT e pioneiro da computação paralela, em que vários cálculos são realizados simultaneamente. A mais nova fábrica da Intel, projetada para fabricar chips com tamanho mínimo de 10 nanômetros, sofreu grandes atrasos e só começou a entregá-los em 2019, cinco anos após o lançamento dos chips de 14 nanômetros da geração anterior. A lei de Moore, diz Leiserson, sempre esteve relacionada a taxa de progresso e “**não estamos mais nessa taxa**”. Inúmeros outros importantes cientistas de computação também declararam a morte da Lei de Moore nos últimos anos. No início de 2019, o CEO da grande fabricante de chips Nvidia concordou.

Na verdade, tem sido mais um declínio gradual do que uma morte súbita. Ao longo das décadas, alguns, às vezes incluindo até o próprio Moore, expressaram medo da possibilidade de perceberem que o fim estava próximo, uma vez que fabricar transistores cada vez menores era

cada vez mais difícil. Em 1999, um pesquisador da Intel temia que o objetivo do setor de reduzir os transistores abaixo de 100 nanômetros até o ano de 2005 enfrentasse problemas físicos fundamentais com “nenhuma solução conhecida”, como os efeitos quânticos dos elétrons que vagam onde não deveriam. Durante anos, a indústria de chips conseguiu escapar desses obstáculos físicos. Novos projetos de transistores foram apresentados para agrupar melhor os elétrons. Foram inventados novos métodos litográficos que usavam radiação ultravioleta extrema, quando os comprimentos de onda da luz visível eram espessos demais para esculpir com precisão as características de silício de apenas algumas dezenas de nanômetros. Mas o progresso se tornou cada vez mais caro. Economistas de Stanford e do MIT calcularam que o esforço de pesquisa para sustentar a Lei de Moore aumentou em um fator de 18 desde 1971.

Da mesma forma, as fábricas dos chips mais avançados estão se tornando demasiadamente caras. O custo de uma fábrica está aumentando em torno de 13% ao ano e deve chegar a US\$ 16 bilhões ou mais até 2022. Não é por acaso que o número de empresas com planos de fabricar a próxima geração de chips foi reduzido para apenas três, de oito em 2010 e 25 em 2002.

Encontrar sucessores para os chips de silício de hoje levará anos de pesquisa. Se você está preocupado com o que substituirá a Lei de Moore, é hora de entrar em pânico.

No entanto, a Intel – um desses três fabricantes de chips – não espera um funeral para a Lei de Moore tão cedo. Jim Keller, que assumiu o cargo de diretor de engenharia de silício da Intel em 2018, é o homem com o trabalho de mantê-la viva. Ele lidera uma equipe de cerca de 8.000 engenheiros de hardware e designers de chips da Intel. Quando ele ingressou na empresa, diz Keller, muitos estavam antecipando o fim da

Lei de Moore. Se eles estivessem certos, ele se lembra de ter pensado: **“Seria um desastre”** e talvez ele tivesse feito **“uma escolha profissional muito errada”**.

Mas Keller encontrou amplas oportunidades técnicas para avanços. Ele ressalta que provavelmente existem mais de uma centena de variáveis envolvidas na manutenção da Lei de Moore, cada uma das quais oferece benefícios diferentes e enfrenta seus próprios limites. Isso significa que existem muitas maneiras de dobrar o número de dispositivos em um chip – inovações como arquiteturas 3D e novos projetos de transistor.

Atualmente, Keller parece otimista. Ele afirma que tem ouvido falar sobre o fim da lei de Moore desde que começou sua carreira. Depois de um tempo, ele decidiu não se preocupar com isso. Ele diz que a Intel está em um bom caminho pelos próximos 10 anos e fará as contas com satisfação: 65 bilhões (número de transistores) vezes 32 (se a densidade de chips dobrar a cada dois anos) igual a 2 trilhões de transistores. “Trata-se de uma melhoria de 30 vezes no desempenho”, explica ele, acrescentando que, se os desenvolvedores de software forem bons, em 10 anos poderemos ter chips 100 vezes mais rápidos do que hoje.

Ainda assim, mesmo que a Intel e outros fabricantes de chips consigam lançar mais algumas gerações de microchips ainda mais avançados, fica claro que os dias em que você podia contar com os chips mais rápidos e mais baratos a cada dois anos estão acabados. No entanto, isso não significa o fim do progresso computacional.

Hora de entrar em pânico

Neil Thompson é economista, mas seu escritório está no CSAIL, o amplo centro de computação e inteligência artificial do MIT, cercado por

roboticistas e cientistas da computação, incluindo seu colaborador Leiserson. Em um novo artigo, ele mostra amplo escopo para aperfeiçoar o desempenho computacional por meio de melhores softwares, algoritmos e arquitetura de chip especializada.

Uma das estratégias é reduzir o chamado software inflado (ou *bloatware*) para aproveitar ao máximo os chips existentes. Quando os chips sempre podiam ser usados para ficar mais rápidos e mais poderosos, os programadores não precisavam se preocupar muito em escrever códigos mais eficientes. Eles também não costumavam tirar o máximo proveito das alterações na arquitetura de hardware, como os múltiplos núcleos ou processadores, existentes nos chips usados atualmente.

Thompson e colegas demonstraram que podiam obter um cálculo computacionalmente intensivo, que era 47 vezes mais rápido, apenas mudando do Python – uma popular linguagem de programação para propósitos diversos – para C, que é mais eficiente. Isso ocorre porque, embora a linguagem C exija mais trabalho por parte do programador, ela também reduz bastante o número necessário de operações, permitindo que um programa seja executado muito mais rapidamente. Adaptar ainda mais o código para tirar o máximo proveito de um chip com 18 núcleos de processamento acelerou ainda mais as coisas. Em apenas 0,41 segundos, os pesquisadores alcançaram o mesmo resultado em sete horas com o código Python.

Isso soa como uma boa notícia para o progresso contínuo, mas Thompson se preocupa também sinalizando o declínio dos computadores como uma tecnologia de uso geral. Em vez de “melhorar a vida de todos”, como a Lei de Moore fez, ao oferecer chips cada vez mais rápidos e baratos, disponíveis universalmente, os avanços no software e na arquitetura especializada agora começarão a visar seletivamente problemas específicos e oportunidades de negócios, favorecendo aqueles com

dinheiro e recursos suficientes.

De fato, a mudança para chips projetados para aplicações específicas, particularmente em IA, está bem encaminhada. O *deep learning* e outros aplicativos de IA dependem cada vez mais de unidades de processamento gráfico (em inglês, *Graphics Processing Unit, GPUs*) adaptadas dos jogos, que podem lidar com operações paralelas, enquanto empresas como Google, Microsoft e Baidu estão projetando chips de IA para suas próprias necessidades particulares. A IA, especificamente o *deep learning*, precisa de muito poder computacional, e os chips especializados podem acelerar muito seu desempenho, explica Thompson.

Mas o problema é que os chips especializados são menos versáteis que os processadores tradicionais. Thompson está preocupado com o fato de os chips para a computação geral estarem estagnando e desacelerando “o ritmo geral da melhoria do computador”, como ele escreveu em seu último estudo, *The Decline of Computers as a General Purpose Technology* (em português, “O Declínio dos Computadores como Tecnologia de Uso Geral”).

“Em algum momento, aqueles desenvolvendo IA e outros aplicativos terão que parar de confiar nas reduções de custo e no aumento de desempenho que a Lei de Moore oferece”, diz Erica Fuchs, professora de engenharia e políticas públicas da Carnegie Mellon. **“Talvez em 10 ou 30 anos – ninguém realmente sabe quando – precisaremos de um dispositivo com esse poder computacional adicional”**, diz ela.

“O problema é que os sucessores dos chips de uso geral de hoje são desconhecidos e levarão anos de pesquisa e desenvolvimento básicos para criar”, diz Fuchs. Se você está preocupado com o que substituirá a Lei de Moore, ela sugere: **“o momento de entrar em pânico é agora”**. Ela diz que existem **“pessoas realmente inteligentes em IA que desconhecem as limitações de hardware**

que os avanços a longo prazo na computação enfrentam”. Além disso, ela explica que, como os chips específicos de aplicativos estão provando ser muito lucrativos, há pouco incentivo para investir em novos dispositivos lógicos e formas de computação.

Procura-se: um plano Marshall para chips

Em 2018, Fuchs e seus colegas da CMU, Hassan Khan e David Hounshell, escreveram um artigo sobre a história da lei de Moore, identificando as mudanças responsáveis pela atual falta de colaboração entre a indústria e o governo que promoveram o progresso nas décadas anteriores. Eles afirmam que **“a fragmentação das trajetórias tecnológicas e a lucratividade privada de curto prazo de muitos desses novos fragmentadores”** significam que devemos aumentar muito o investimento público para encontrar as próximas grandes tecnologias de computação.

Se os economistas estão certos, e grande parte do crescimento nos anos 90 e início dos anos 2000 foi resultado de microchips – e se, como alguns sugerem, o lento crescimento da produtividade iniciado em meados dos anos 2000 reflete a desaceleração do progresso computacional – então, diz Thompson, **“podemos deduzir que enormes quantias de dinheiro devem ser investidas para encontrar a tecnologia sucessora. Nós não estamos fazendo isso. E é uma falha de política pública”**.

No entanto, não há garantia de que esses investimentos sejam recompensados. A computação quântica, os transistores de nanotubos de carbono e até a spintrônica são possibilidades atraentes – mas nenhuma é uma substituição óbvia à promessa que Gordon Moore viu pela primeira vez em um circuito integrado simples. Precisamos agora de investimentos em pesquisa para descobrir. Porque uma previsão é quase certa de se tornar realidade: sempre vamos querer mais poder de computação. ■





A BALCANIZAÇÃO DA NUVEM É RUIM PARA TODOS

À medida que mais países exigem que os dados permaneçam dentro de suas fronteiras, o acesso à nuvem se tornará mais difícil e caro.

Karen Hao
Repórter sênior, IA

O cloud computing está em um momento crítico. Milhões de empresas agora o utilizam para armazenar dados e executar aplicativos e serviços remotamente. Isso reduziu custos e trouxe agilidade às operações. Mas uma nova tendência ameaça os benefícios gerados pelo cloud computing.

O termo “soberania digital” descreve as muitas maneiras pelas quais os governos tentam exercer mais controle sobre os ambientes de computação, dos quais suas nações dependem. Há muito tempo isso é uma preocupação nas cadeias logísticas, afetando os tipos de hardware e software disponíveis em um determinado mercado. E agora, seu próximo alvo é a nuvem.

Governos em todo o mundo estão aprovando medidas que obrigam as empresas a hospedar infraestrutura e armazenar certos tipos de dados em jurisdições locais. Alguns também exigem das empresas, que operam dentro de suas fronteiras, acesso aos dados e códigos armazenados na nuvem.

Essa tendência, especialmente quando aplicada de forma unilateral, corrói o modelo fundamental da cloud computing, que depende da livre movimentação de dados entre fronteiras. Um usuário ou provedor de serviços da nuvem deve ser capaz de enviar

qualquer aplicativo ou conjunto de dados para a nuvem a qualquer hora ou lugar. E os clientes devem ser capazes de selecionar o provedor que melhor atenda às suas necessidades.

Se permitirmos que o princípio da soberania digital se aprofunde ainda mais, os provedores de serviços em nuvem serão limitados pelos interesses nacionais e os consumidores arcarão com custos significativos. O poder ficará ainda mais concentrado nas mãos de poucas grandes entidades. E a divisão em linhas nacionais tornará mais difícil para qualquer pessoa resolver problemas globais que dependam de tecnologia interoperável.

Pagar para jogar

Embora a nuvem e os serviços nela baseados estejam teoricamente disponíveis para qualquer empresa no mundo com acesso à Internet, a soberania digital torna cada vez mais difícil que as empresas em muitos países desfrutem dessa poderosa tecnologia.

Na Europa, a preocupação com a prevalência dos provedores de serviços de nuvem norte-americanos e chineses gerou esforços para criar uma nuvem europeia. O projeto **GAIA-X**, por exemplo, visa direcionar as empresas europeias para provedores de nuvem domésticos. Além disso, medidas como o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), com seu foco na governança de dados, oferecem uma vantagem aos provedores europeus que, de outra forma, não seriam competitivos.

Há muito tempo, a China exige que a infraestrutura de nuvem seja hospedada no próprio país pelas empresas locais. Na verdade, a Lei de Cibersegurança chinesa determina que certos dados sejam armazenados em servidores locais ou passem por uma avaliação de segurança antes de serem exportados. Uma lei de proteção de informações pessoais, que ainda está sendo

redigida, vai um passo além ao declarar que as leis de dados da China podem ser aplicadas em qualquer lugar do mundo se os dados em questão representarem cidadãos chineses. Essa lei também criaria uma lista negra proibindo entidades estrangeiras de receber dados pessoais advindos da China.

Agora, os Estados Unidos estão começando a desenvolver sua própria versão de soberania digital. A Iniciativa de Rede Limpa, do então Secretário de Estado, Mike Pompeo, proibiria as empresas de nuvem chinesas de armazenar e processar dados de cidadãos e empresas dos EUA. E embora o governo Biden provavelmente decida reverter muitas ações tomadas no governo do presidente Trump, como a possibilidade de obrigar a empresa ByteDance a vender o TikTok para a Oracle ou administrar suas operações nos EUA por meio de um parceiro local permanece em discussão. Isso poderia abrir um precedente perigoso: o governo dos EUA estaria imitando e legitimando as regulamentações de nuvem da China, que exigem que fornecedores estrangeiros entrem no mercado apenas por meio de empreendimentos conjuntos com empresas chinesas, que possuem ações majoritárias.

A movimentação em direção à soberania digital desencadeou uma corrida armamentista digital que retarda a inovação e não oferece nenhum benefício significativo para os clientes.

E na África do Sul, **uma diretriz de 2018** do Banco da Reserva sul-africano criou um mecanismo de aprovação para instituições que desejassem usar a cloud computing, indicando que os supervisores do banco “não concordariam” se os dados fossem armazenados de uma forma que pudesse inibir seu acesso.

Se algo semelhante ao acordo TikTok/Oracle se tornar comum, criará precedentes para que mais

governos exijam que os provedores de tecnologia vendam ações para entidades locais, ou operem por intermédio de uma, em troca de acesso ao mercado.

Os defensores dessa abordagem argumentam que algum grau de soberania dos dados é inevitável. Eles dizem que a internet global ainda funciona mesmo com essas regras e as empresas continuam lucrando e inovando. Mas o fato de algumas empresas continuarem a prosperar sob essas condições não é um argumento convincente para que sejam impostas.

Uma nuvem global

A movimentação em direção à soberania digital desencadeou uma corrida armamentista digital que retarda a inovação e não oferece nenhum benefício significativo para os clientes.

Empresas como Amazon e Microsoft podem conseguir manter a expansão de suas plataformas de cloud computing para novos países, mas são a exceção. Milhares de empresas menores que fornecem serviços em nuvem em conjunto com essas plataformas não têm os recursos financeiros ou tecnológicos para disponibilizar seus produtos em todos os centros de processamento de dados.

Na Europa, por exemplo, o **projeto GAIA-X** pode fortalecer apenas as grandes entidades. E na China, a grande maioria dos provedores estrangeiros decidiu não disponibilizar seus serviços em nuvem, pois os obstáculos são formidáveis. Isso presta um desserviço tanto aos clientes chineses quanto aos fornecedores de tecnologia estrangeiros, além de desfazer todas as vantagens econômicas e de segurança de uma nuvem global.

É necessário que diferentes países colaborem para criar padrões comuns, concordando com um conjunto de princípios básicos para a nuvem

e leis para o acesso dos governos aos dados lá armazenados.

A OCDE, por exemplo, poderia fazer isso com base em suas diretrizes de privacidade existentes. Sua **Parceria Global sobre IA** é um exemplo de iniciativa em uma área vizinha da tecnologia, reunindo muitas partes interessadas e desenvolvendo políticas.

Como ponto de partida, a coalizão poderia se concentrar em uma pequena amostra de fluxos de dados comerciais e casos correspondentes de uso (como aqueles envolvendo informações internas sobre funcionários de uma empresa ou contratos internacionais). Reconhecer as preocupações por trás da busca pela soberania digital – que podem incluir segurança política, segurança nacional e competitividade econômica – pode ajudar a estabelecer as bases para um acordo. Uma possível abordagem seria oferecer incentivos para empresas que participem dessa coalizão, sem bloquear o fluxo de dados para as que não participem.

Finalmente, organizações como a **Cloud Security Alliance** e a **Cloud Native Computing Foundation** podem ajudar o setor privado a encontrar maneiras de usar a computação em nuvem globalmente sem ser impedido pelos caprichos da soberania digital.

As regras que estabelecemos hoje para governar a computação em nuvem moldarão a internet nos próximos anos. Para manter os benefícios dessa tecnologia poderosa e amplamente disponível, vamos impedir que a soberania digital interfira ainda mais.

Michael Rawding é sócio fundador da GeoFusion e ex-presidente da Microsoft Ásia. Samm Sacks é pesquisadora de política cibernética na New America e membro sênior do Paul Tsai China Center da Escola de Direito de Yale. ■



OS PROJETOS DE VENTILADORES DE BAIXO CUSTO E CÓDIGO ABERTO PODEM AJUDAR A SALVAR VIDAS?

Uma equipe do MIT está a todo vapor para publicar projetos que espera que possam ajudar, já que a escalada da pandemia tensiona os suprimentos das máquinas.

James Temple
Repórter sênior, energy

Uma pessoa é levada ao United Memorial Medical Center, em Houston, depois de se submeter ao teste da Covid-19 no início de março.

Os pesquisadores do MIT esperam publicar projetos de código aberto para um respirador de baixo custo que possa ajudar os pacientes da Covid-19 que lutam com problemas respiratórios críticos.

O dispositivo motorizado comprime automaticamente as máscaras respiradoras manuais amplamente disponíveis, o tipo de reanimador usado por equipes de ambulâncias para ajudar pacientes com problemas respiratórios. Os projetos podem chegar à medida que um número crescente de engenheiros, estudantes de medicina e entusiastas tentam construir ou compartilhar especificações para respiradores improvisados — de qualidade e segurança incertos — em meio a temores crescentes de escassez generalizada conforme a epidemia de coronavírus aumenta.

A equipe lançou em 2020 um site revelando o Projeto de Ventilador de Emergência do MIT, ou E-Vent, que agora afirma que o dispositivo “está sendo submetido” à Administração de Alimentos e Medicamentos (em inglês, FDA) para análise rápida sob uma “Autorização de Uso de Emergência”. Ainda em 2020, a

MIT Technology Review americana foi informada de que a equipe pretendia testar os dispositivos em porcos nos últimos dias, mas os resultados não foram muito claros.

“No momento, estamos aguardando o feedback do FDA”, disse um membro da equipe ao MIT News. “Em última análise, nossa intenção é buscar a aprovação do FDA. Esse processo leva tempo, no entanto”.

Também não está claro se a equipe já respondeu totalmente à questão fundamental do projeto: É possível ventilar com segurança um paciente da Covid-19 acionando automaticamente um ressuscitador manual?

Se a resposta for sim, a esperança é que publicar abertamente os projetos, resultados de testes e informações médicas relacionadas possa permitir que aqueles com a capacidade de fabricação e experiência necessárias produzam respiradores confiáveis, seguros e acessíveis. Mesmo assim, o site ressalta que o dispositivo deve ser operado apenas sob a supervisão de profissionais médicos treinados e não é um substituto para um ventilador de unidade de terapia intensiva aprovado pela FDA “em termos de funcionalidade, flexibilidade e eficácia clínica”.

“Espera-se que o MIT E-Vent seja uma alternativa para ajudar a aliviar o suprimento existente ou em situações de vida ou morte quando não houver outra opção”, acrescenta o site.

Pesquisadores da Universidade de Minnesota estão desenvolvendo um dispositivo semelhante, que também depende da automação do bombeamento de bolsas “ambu” (ou em inglês, *Ambu Bag*). Eles também esperam publicar em breve designs de código aberto, de acordo com reportagens do Star Tribune.

O projeto do MIT data de cerca de uma década atrás, quando um grupo de alunos do MIT no curso

de Design de Máquina de Precisão desenvolveu uma versão de prova de princípio da máquina, trabalhando com Jussi Saukkonen do Boston University Medical Center. Eles publicaram um artigo sobre o dispositivo, mas nunca avançaram com a produção. Eles o projetaram principalmente como uma ferramenta para áreas rurais em países em desenvolvimento, que têm altos níveis de problemas respiratórios crônicos, mas acesso limitado a ventiladores mecânicos. Mesmo assim, eles notaram que também poderia servir a um papel importante nos Estados Unidos no caso de uma pandemia em larga escala como a do coronavírus.

Na época, o grupo estimou que custaria cerca de US \$ 100, em comparação com dezenas de milhares de dólares para as versões hospitalares padrão.

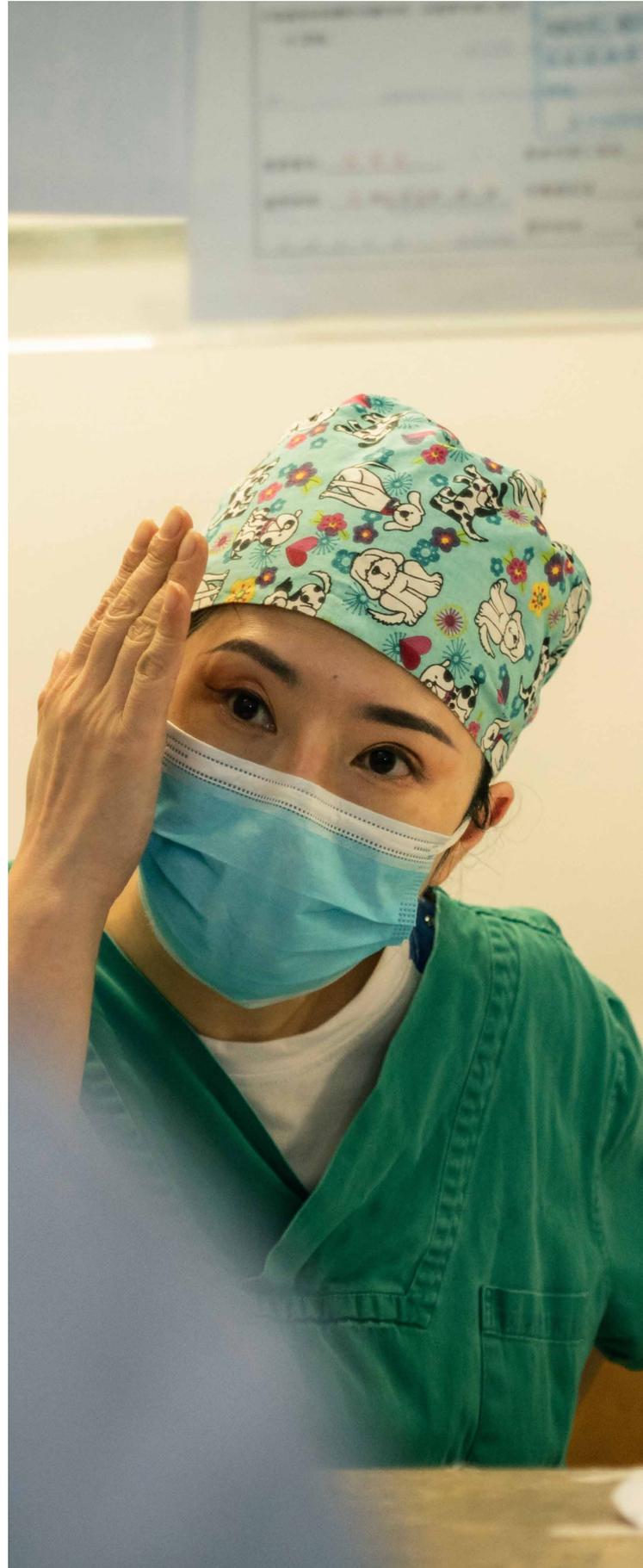
A equipe atual fez referência a esses projetos originais, mas fez esforços adicionais para garantir que seria mais fácil para outros criar e usar o dispositivo de forma confiável. O site observa que a nova versão é sólida e com metal moldado.

Os esforços emergentes para produzir mais ventiladores ocorreram depois que surtos na Itália, China e Irã sobrecarregaram os sistemas hospitalares, supostamente forçando as escolhas de triagem de vida e morte na área médica em 2020. Autoridades na cidade de Nova York e no estado de Washington disseram que poderão ficar com o número de máquinas muito baixo em breve.

Em fevereiro do ano passado, os Estados Unidos tinham cerca de 170.000 ventiladores que podiam ser disponibilizados aos pacientes, de acordo com uma estimativa do Center for Health Security. Mas um surto tão grave quanto a pandemia de influenza de 1918 pode exigir mais de 740.000.

Os fabricantes existentes estão procurando maneiras de aumentar rapidamente a produção. Ventec Life Systems, uma empresa de ventiladores com sede em Bothell, Washington, está colaborando com a gigante automobilística GM para impulsionar a fabricação como parte de uma “resposta coordenada do setor privado” chamada StopTheSpread.org.

Da mesma forma, a GE Healthcare está trabalhando com a Ford para acelerar a produção do ventilador. 



O SIMULADOR DE DIREÇÃO DE CÓDIGO ABERTO QUE TREINA VEÍCULOS AUTÔNOMOS

arXiv

Emerging Technology



Os eventos mais desafiadores para os motoristas são raros, como por exemplo, uma criança correndo para a estrada. Então, como treinar um carro que dirige sozinho para lidar com eles?

Os carros autônomos foram criados para revolucionar os sistemas de transporte em todo o mundo. Se acreditarmos no hype, veículos inteiramente autônomos estão prestes a “cair na estrada”.

A realidade é mais complexa. As tecnologias de direção autônoma mais avançadas funcionam apenas em um conjunto extremamente limitado de ambientes e condições climáticas. E embora a maioria dos carros novos tenha alguma forma de assistência ao motorista nos próximos anos, os carros autônomos que dirigem em todas as condições sem supervisão humana ainda estão a muitos anos de distância.

Um dos principais problemas é que é difícil treinar veículos para lidar com todas as situações existentes. E as mais desafiadoras costumam ser as mais raras. Há uma grande variedade de circunstâncias complicadas com as quais os motoristas raramente se deparam: uma criança correndo para a estrada, um veículo dirigindo do lado errado da rua, um acidente logo à frente e assim por diante.

Em cada uma dessas circunstâncias, um carro que dirige sozinho deve tomar boas decisões, embora a probabilidade de encontrá-las seja pequena. E isso levanta uma questão importante: como os fabricantes de automóveis podem treinar e testar seus veículos quando esses eventos são tão raros?

Em 2017, recebemos uma espécie de resposta graças ao trabalho de Alexey Dosovitskiy no Intel Labs e alguns pesquisadores do Toyota Research Institute e do Computer Vision Center em Barcelona, Espanha. Eles criaram

um simulador de direção de código aberto que os fabricantes de automóveis podem usar para testar tecnologias de direção autônoma em condições de direção realistas.

O sistema, denominado **CARLA (Car Learning to Act)**, simula uma ampla gama de condições de direção e repete situações perigosas indefinidamente para ajudar no aprendizado. A equipe já o utilizou para avaliar o desempenho de várias abordagens diferentes de direção autônoma.

Simuladores de direção não são novos. Existem inúmeros simuladores de corrida e direção realistas, muitos deles projetados para jogos. Vários grupos de motoristas autônomos os usaram para testar suas tecnologias.

Mas nenhum desses simuladores fornece o tipo de feedback de que os sistemas de direção autônomos precisam para treinar com eficácia. E muito menos esses sistemas permitem um controle significativo sobre as condições de direção ou as ações de outros agentes.

Os simuladores de corrida geralmente não têm tráfego de passagem ou pedestres. E simuladores de cidade como Grand Theft Auto não fornecem controle sobre o tempo, a posição do sol, o comportamento de outros carros, semáforos e pedestres, ciclistas e assim por diante.

E esses sistemas proprietários não fornecem o tipo de feedback técnico que os de direção autônoma precisam aprender.

Então Dosovitskiy e companhia criaram seu próprio simulador. CARLA oferece uma biblioteca de recursos que podem ser organizados em cidades sob várias condições climáticas e de iluminação. A biblioteca inclui 40 edifícios diferentes, 16 modelos de veículos animados e 50 pedestres animados.

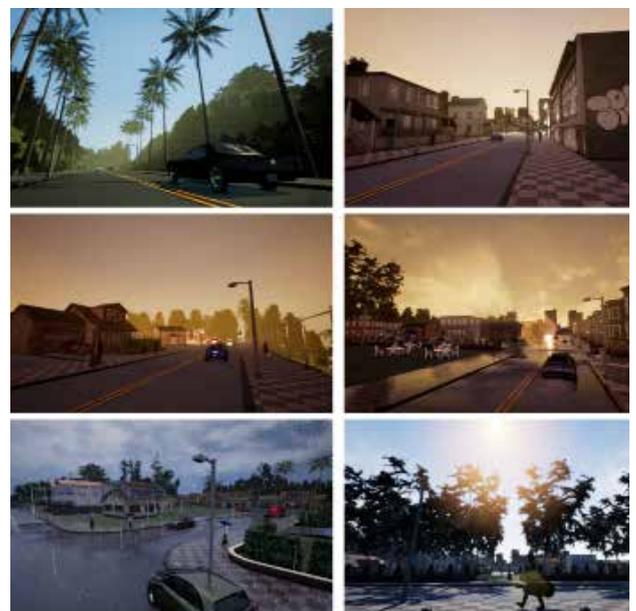
A equipe usou isso para criar duas cidades

com vários quilômetros de estradas dirigíveis e, em seguida, testou três enfoques diferentes para treinar sistemas de direção autônoma. “Os métodos são avaliados em cenários controlados de dificuldade crescente”, afirma a equipe.

Os resultados mostram que o sistema pode desempenhar um papel útil. A equipe publicou um vídeo do resultado comportamental de direção que mostra claramente o quão bem os sistemas podem funcionar, mas também por que esse tipo de treinamento não pode ser feito em estradas reais — os carros às vezes andam na calçada, do outro lado da estrada, batem em outros carros e assim por diante.

É claro que um sistema como o CARLA nunca pode substituir o tempo de direção em estradas reais. Mas pode fornecer um campo de teste útil e seguro para novas ideias. E é por isso que é importante.

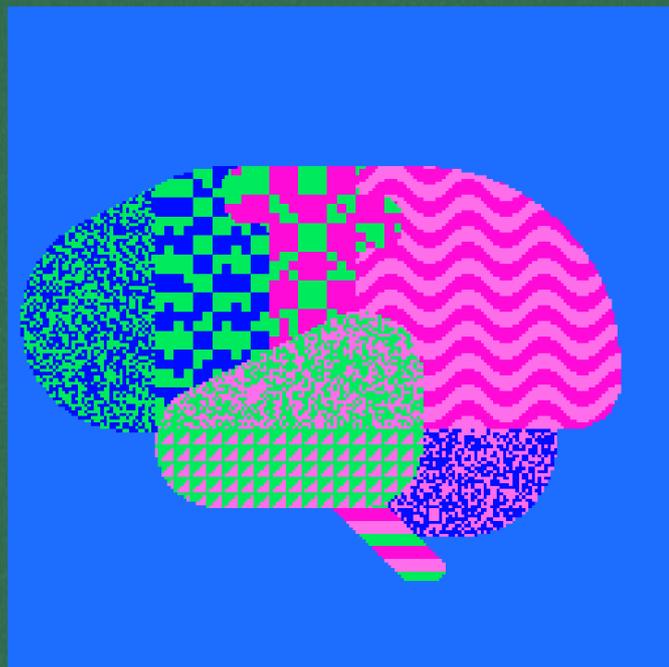
CARLA é um software livre e gratuito para uso não comercial. Então, qualquer pessoa pode experimentá-lo em <http://www.carla.org/>. **“Esperamos que CARLA possibilite que uma ampla comunidade se envolva ativamente na pesquisa de direção autônoma”**, afirma a equipe. ■



OS CIENTISTAS DESCOBRIRAM UMA MANEIRA DE DECODIFICAR OS SINAIS DO CÉREBRO EM DISCURSO

Antonio Regalado

Editor sênior, biomedicine



Uma ilustração conceitual de ondas cerebrais e fala. Por **NICK LITTLE**

É um passo em direção a um sistema que permitiria às pessoas enviar textos direto de seus cérebros.

Você não precisa pensar muito a respeito: quando você fala, seu cérebro envia sinais aos lábios, língua, mandíbula e laringe, que trabalham juntos para produzir os sons pretendidos.

Agora, os cientistas em San Francisco dizem que utilizaram esses sinais cerebrais para criar um dispositivo capaz de emitir frases completas, como “Não lave a louça suja de Charlie” e “Equipamentos fundamentais precisam de manutenção adequada”.

A pesquisa é um passo em direção a um sistema que seria capaz de ajudar pessoas com paralisia severa a falar — e, talvez um dia, dispositivos disponibilizados para o comércio que permitam que qualquer pessoa envie um texto direto do cérebro.

Uma equipe liderada pelo neurocirurgião Edward Chang, da Universidade da Califórnia, em San Francisco, analisou o cérebro de cinco pessoas com epilepsia, que já estavam passando por uma cirurgia no cérebro, enquanto falavam frases de uma lista com 100 possibilidades.

Quando a equipe de Chang posteriormente adicionou os sinais em um modelo de computador do sistema vocal humano, ele gerou uma fala sintetizada que era quase inteligível.

O dispositivo não capta pensamentos abstratos, mas identifica a ativação dos nervos enquanto dizem aos seus órgãos vocais para se moverem. Anteriormente, os pesquisadores usaram esses sinais motores de outras partes do cérebro para controlar braços robóticos.

“Estamos acessando as partes do cérebro que controlam esses movimentos — estamos tentando decodificá-los, em vez de falar diretamente”, diz Chang.

No experimento de Chang, os sinais foram registrados usando eletrodos flexíveis em um aparelho chamado matriz de eletrocorticografia, ou ECoG, que fica na superfície do cérebro.

Para testar o quão bem os sinais podem ser usados para recriar o que os pacientes disseram, os pesquisadores apresentaram os resultados sintetizados para pessoas que trabalham no Mechanical Turk, um site colaborativo, que tentaram transcrevê-los usando um conjunto de palavras possíveis. Esses ouvintes conseguiam entender cerca de 50% a 70% das palavras, em média.

“Este é provavelmente o melhor trabalho que está sendo feito em BCI [interfaces cérebro-computador] no momento”, diz Andrew Schwartz, um pesquisador sobre essas tecnologias na Universidade de Pittsburgh. Ele diz que se os pesquisadores colocassem sondas dentro do tecido cerebral, não apenas sobre o cérebro, a precisão poderia ser muito maior.

Esforços anteriores procuraram reconstruir palavras ou sons de palavras a partir de sinais cerebrais. Em janeiro de 2019, por exemplo, pesquisadores da Universidade de Columbia mediram sinais na parte auditiva do cérebro enquanto os pacientes ouviam outra pessoa falar os números de 0 a 9. Eles foram então capazes de determinar qual número havia sido ouvido.

As BCI ainda não são avançadas o suficiente, nem simples o suficiente, para ajudar as pessoas que estão paralisadas, embora isso seja um objetivo dos cientistas.

Em 2018, outro pesquisador da Universidade da Califórnia em São Francisco (UCSF) começou a recrutar pessoas com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), ou doença de Lou Gehrig, para receber implantes de ECoG. Esse estudo tentará sintetizar a fala, de acordo com uma descrição do ensaio do teste, bem como solicitar aos pacientes que controlem um exoesqueleto

que sustenta seus braços.

Chang diz que seu próprio sistema não está sendo testado em pacientes. E ainda não está claro se funcionaria para pessoas que não conseguem mover a boca. A equipe UCSF diz que seu dispositivo não funcionou tão bem quando eles pediram aos oradores que pronunciassem as palavras silenciosamente em vez de dizê-las em voz alta.

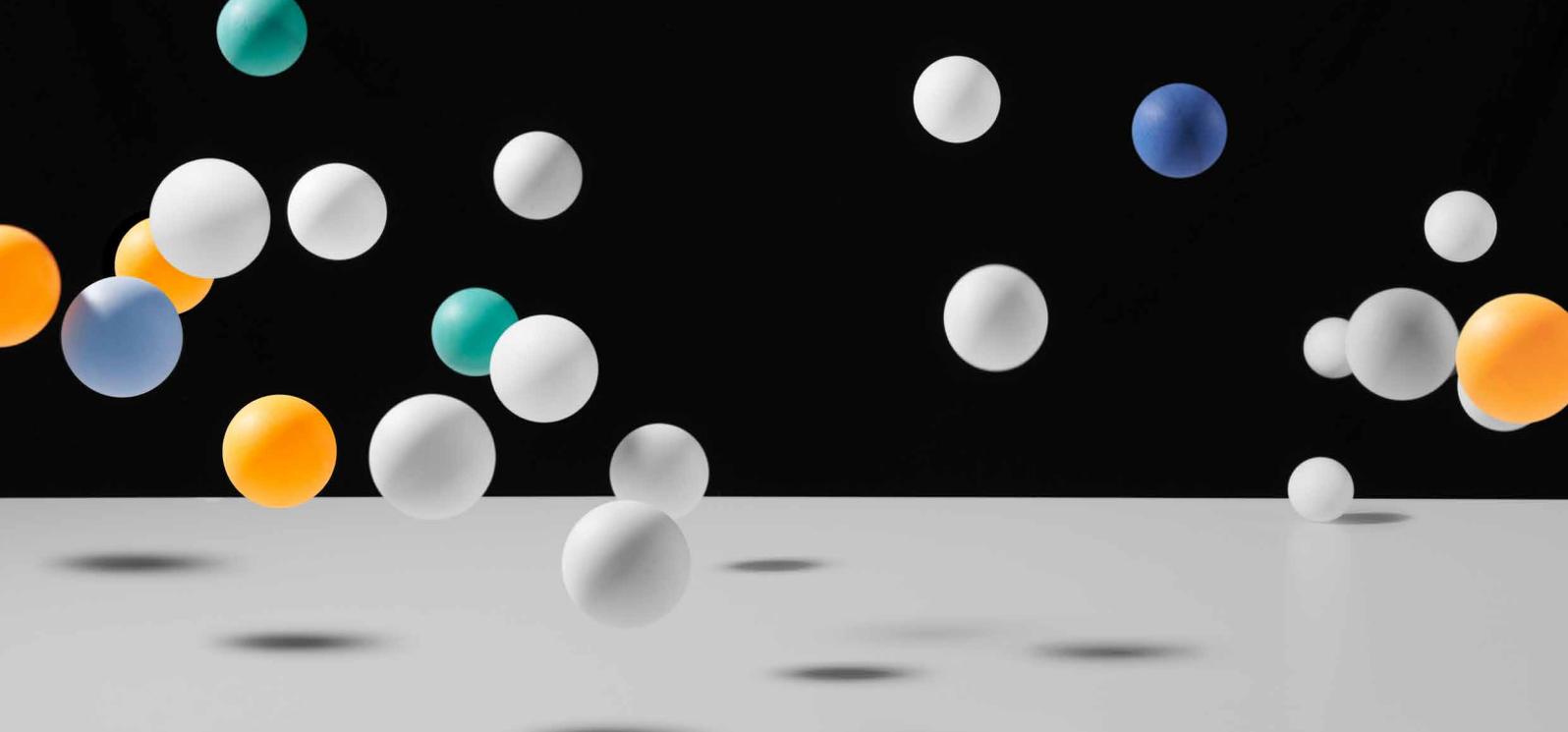
Algumas empresas do Vale do Silício disseram que esperam desenvolver leitores cerebrais comerciais de pensamento para texto. Uma delas, o Facebook, diz que está financiando pesquisas relacionadas na UCSF **“para revelarem a primeira interface de fala silenciosa capaz de digitar 100 palavras por minuto”**, segundo um porta-voz.

O Facebook não pagou pelo estudo atual e a UCSF se recusou a descrever que outras pesquisas estão fazendo em nome do gigante da mídia social. Mas o Facebook afirma ver que o sistema implantado é um passo em direção ao tipo de dispositivo de consumo que deseja criar.

“Este objetivo está bem alinhado com a missão da UCSF de desenvolver uma prótese de comunicação implantável para pessoas que não falam — uma missão que apoiamos. O Facebook não está desenvolvendo produtos que requerem dispositivos implantáveis, mas a pesquisa na UCSF pode fundamentar pesquisas em tecnologias não invasivas”, disse a empresa.

Chang diz que **“não está ciente”** de nenhuma tecnologia capaz de funcionar fora do cérebro, onde os sinais se misturam e se tornam difíceis de ler.

“O estudo que fizemos envolveu pessoas que passaram por uma neurocirurgia. Não temos realmente conhecimento da tecnologia não invasiva disponível atualmente que possa permitir que você faça isso sem precisar abrir a cabeça”, diz ele. **“Acredite em mim, se existisse teria profundas aplicações médicas”**. T



CONSTRUINDO UMA CULTURA DE INOVAÇÃO ATRAVÉS DO OPEN SOURCE

André Miceli
CEO e Editor-chefe

A colaboração tem sido tema de discussões da Agenda Davos nos últimos anos, em que empresas foram conclamadas a inovar de forma mais eficiente para se reposicionar em meio à incerteza, focar em estratégias de longo prazo e, ao mesmo tempo, fazer sua parte para responder aos grandes desafios da sociedade.

Neste novo cenário, métodos de colaboração tradicionais baseados em silos e estruturas de comando e controle passam a rapidamente perder relevância e capacidade de impacto. Entram em cena redes de parceiros diversos, unidos pela missão de criar uma solução para um problema complexo, através da cocriação de produtos ou serviços, e a adoção de soluções tecnológicas com capacidade para impulsionar a inovação.

A cultura corporativa, caracterizada pelos comportamentos e crenças de uma empresa, é um indicador importante quando avaliamos a capacidade de inovação de uma organização. É possível afirmar que essa capacidade é **potencializada pela colaboração de forma distribuída, descentralizada e participativa** que, por diversas vezes, requer importantes mudanças culturais para funcionar de maneira otimizada, especialmente em organizações mais tradicionais.

Em meio à esforços para a criação de um ambiente mais propício à inovação, departamentos de TI tem buscado opções para alavancar esta mudança de paradigma. Isso inclui a adoção de Open Source

Solutions (OSS), que tem sido uma escolha estratégica recorrente. **Em ciclos de inovação que costumam ser cada vez mais curtos, as OSS apresentam diversas possibilidades de criação de valor**, como a melhora na qualidade de produtos e redução do *time-to-market*.

Com este cenário em vista, e para ilustrar os fatores que levam a um fluxo eficiente de inovação, este estudo buscou investigar como o uso de OSS impacta o comportamento de pessoas no ambiente corporativo, mudando a cultura da empresa e, conseqüentemente, sua habilidade de inovar. Foram realizadas entrevistas qualitativas com mais de 20 líderes de tecnologia, marketing e operações de empresas de vários tamanhos e áreas de atuação, todos diretamente envolvidos em processos de inovação.

Entre os relatos dos executivos que participaram do estudo sobre suas áreas atuais de foco, **destacam-se a necessidade de reter talentos, clientes e seguir líderes de mercado, substituindo portfólios legados de produtos e serviços com novas opções**. Além disso, há a preocupação de testar novas ideias e formas de monetização, sempre realizando de forma rápida. Os departamentos TI e os programas de open innovation têm sido instrumentais para viabilizar soluções para todas estas demandas.

Outra conclusão deste estudo é que a utilização de ferramentas que fazem uso intensivo de dados é essencial para apoiar a tomada de decisão. O open source pode trazer uma série de vantagens nesse sentido. O modelo gratuito e aberto com foco em melhoria constante e colaborativa possibilita a gestão, busca e análise de diversos tipos de informações em tempo real, bem como a visibilidade e transparência que organizações precisam para criar uma estratégia de negócios baseada em dados.

Além de viabilizar o desenvolvimento ágil de novos produtos e serviços, OSS são

percebidas pelos participantes da pesquisa como ferramentas que reduzem o custo de experimentação, ao mesmo tempo em que permitem a criação de ambientes escaláveis e podem ajudar a atrair profissionais mais alinhados com o ecossistema de startups.

Estas descobertas mostram que, apesar de outros fatores influenciarem a transformação da cultura de uma organização, uma estratégia de TI baseada em OSS pode conduzir a alterações importantes de comportamento no ambiente corporativo. Isso provoca uma mudança cultural mais ampla, e, por sua vez, cria um ambiente mais propício à inovação.

A utilização de OSS se reflete na cultura da organização da seguinte forma:

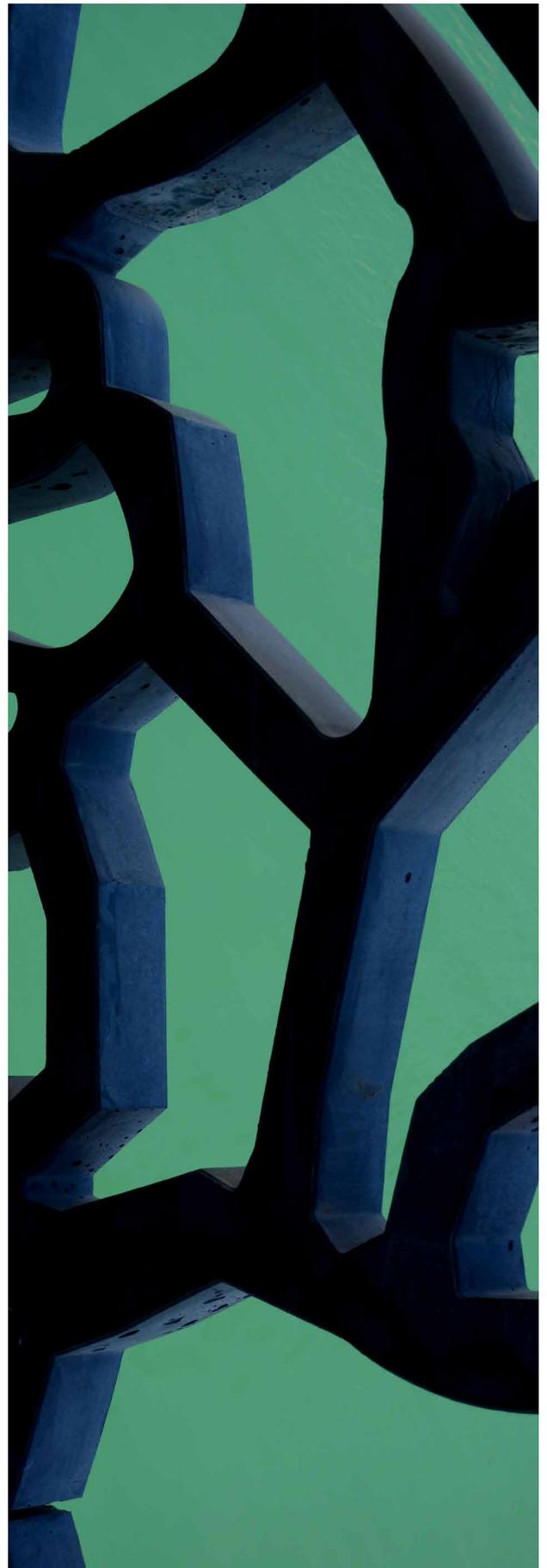
- **Estratégia de TI baseada em OSS:** tecnologias open source são aliadas ao uso intensivo de metodologias ágeis que, por sua vez, unem o departamento de TI e diversas áreas de negócio na criação de novos produtos e serviços;
- **Comportamento inovador:** ao usar métodos ágeis que facilitam a viabilização de novas ideias, estratégias de TI baseadas em OSS ajudam a mudar o comportamento organizacional e a inovar, principalmente em processos e produtos, mas também nas áreas de marketing e gestão;
- **Capacidade de inovar:** a mudança de comportamento propiciada pela adoção de OSS pode contribuir para uma nova cultura baseada em experimentação, com a otimização de custos e do fluxo de validação de hipóteses. Isso tudo resulta em inovações relevantes para a organização.

Estabelecer uma cultura de inovação tem sido uma pauta frequente no mundo acadêmico e de negócios como a forma mais eficiente de garantir competitividade nos últimos anos.

Os eventos de 2020, no entanto, ressaltaram essa importância não só como algo opcional, mas essencial para a sobrevivência. Porém, a jornada de transformação de novas ideias em realidade precisa partir de uma mentalidade sustentável e empreendedora, que pode ser repetida e, eventualmente, absorvida como valor organizacional. Segundo Bill Aulet, escritor e diretor do The Martin Trust Center for Entrepreneurship do Massachusetts Institute of Technology (MIT), empresas precisam de gestores antifrágeis. Em suas palavras **“aqueles crescem quando expostos à volatilidade, aleatoriedade, desordem e estressores, e amam aventura, risco e incerteza”**.

Independentemente das mudanças comportamentais necessárias para apoiar processos de inovação, o caminho pode não ser necessariamente fácil, pois envolve a quebra de certas ideias estabelecidas, como a confiança de que pessoas, quando confrontadas com escolha, farão a coisa certa, ou a confiança em operar confortavelmente fora da zona de autoridade ou controle. Há tempos, pesquisadores têm apontado outras preocupações relacionadas à inovação aberta, como o foco excessivo em propriedade intelectual, que acaba sufocando a criação de valor.

Esse estudo aponta que os ganhos associados ao uso de OSS justificam eventuais investimentos necessários em função das curvas de aprendizado não apenas pelo aumento na velocidade da empresa produzir soluções, mas pela mudança cultural que acaba acontecendo não somente em função das experimentações viabilizadas pela área de TI para seus clientes internos, mas também pela capacidade de atração e retenção de profissionais técnicos associados ao comportamento inovador. ■



INOVAÇÃO NAS NUVENS: COMO ACELERAR NEGÓCIOS USANDO CONTÊINERES E KUBERNETES

Shannon Williams é COO da SUSE, cargo que assumiu após o processo de aquisição de sua antiga empresa, a Rancher Labs, da qual era presidente e cofundador. Também membro da Cloud Native Computing Foundation, dedicou sua carreira a startups de tecnologia, trabalhando com organizações visionárias no processo de incorporação de novas tecnologias, como contêineres e computação na nuvem.

Rafael Coimbra
Editor-executivo



Em entrevista exclusiva à MIT Technology Review Brasil, Shannon Williams fala sobre o presente e o futuro da computação e sobre como as soluções baseadas em contêineres e Kubernetes vão tornar os processos das empresas ainda mais integrados, permitindo crescimento rápido, seguro e em grande escala.

Para ele, trabalhar em ambiente “Open Source” é uma vantagem competitiva, uma vez que a busca por soluções é pensada coletivamente.

Shannon também vê uma relação direta entre sistemas mais flexíveis e baratos com a inovação. Em um mercado de concorrência acirrada, onde as empresas precisam se reinventar constantemente, a agilidade é um fator chave.

Sobre o Brasil, Shannon diz perceber um movimento acelerado de digitalização e aposta que o país será capaz de exportar soluções para o resto do mundo.

Agora que a SUSE adquiriu a Rancher, e seguem operando de forma unificada, vocês deram um grande passo no sistema Kubernetes. Como os clientes podem se beneficiar disso?

Essa aquisição foi uma combinação perfeita. Ela traz a SUSE, uma grande e duradoura líder na tecnologia Linux, à base do que nós acreditamos como computação moderna. Então, somamos ao Linux, um líder em Kubernetes, a próxima grande onda do que o sistema operacional do futuro será. Esse é um alinhamento muito natural, que une duas peças-chave, porque se você pensar sobre o motivo pelo qual vemos organizações adotando Kubernetes, é para acelerar seus processos de inovação, evoluir mais rápido com suas aplicações e para simplificar a operação de suas plataformas. Então o que acontece quando SUSE e Rancher se unem é uma grande empresa que pode oferecer em conjunto a tecnologia Linux, a plataforma central do sistema operacional e a camada de gerenciamento de aplicações.

O benefício que os clientes encontrarão será a simplificação dos processos de TI. Haverá menos complexidade porque integraremos cada vez mais as peças-chave dos softwares de infraestrutura em um pacote integrativo, que os permitirá alcançar uma computação universal, e ter a mesma experiência computacional independentemente de estarem na nuvem, no data center, nos hubs de operações, centros de distribuição, fábricas, agências bancárias, unidades de varejo. O que estamos vendo é consolidação. Isso é importante, pois uma vez que tivermos uma plataforma comum em todos os lugares, nós poderemos desenvolver novas aplicações com velocidade muito maior e eliminar algumas das complexidades que nos tornam mais lentos, quando tentamos descobrir como utilizar determinada tecnologia. Agora, com Linux e Kubernetes plenamente integradas

e disponíveis como uma plataforma, é muito mais rápido para desenvolvedores e times de operações construir e implantarem suas aplicações.

A comparação mais próxima é a invenção do navegador HTML. Antes disso, era necessário o desenvolvimento de UI (user interface) para tudo, mas uma vez que foi criado esse navegador comum, podemos desenvolver diversas aplicações diferentes por ter um framework unificado, sem precisar se preocupar se é um computador Windows, laptop ou tablet, porque todos têm acesso à interface com o mesmo framework. **Agora, está acontecendo o mesmo processo com o software nos bastidores, não no lado do cliente, mas no lado do servidor.** Estamos padronizando tudo, usando contêineres e Kubernetes para gerenciar, tudo isso com base no Linux. Estou vendo organizações com uma grande oportunidade de reduzir o custo de construir a estrutura que precisam para se tornarem competitivas em seus setores, e poderem entregar aos seus clientes uma experiência excepcional. É um momento muito animador, e acredito que por isso vamos testemunhar uma grande evolução nas operações de TI para muitas empresas.

Por que os negócios estão apostando em Kubernetes agora?

Pensando historicamente, a forma como construímos softwares se parece muito com o processo de composição musical de uma banda. Você une arquitetos para compreender o espaço disponível, precisa de três pessoas para percussão, seis clarinetistas, cinco violinistas, e tudo isso é criado para se tornar essa coisa que existe ao mesmo tempo, um evento. De muitas formas os contêineres são a inovação mais importante e poderosa. O que eles fizeram foi nos mover dessa criação de um ambiente

individual e único, para algo mais próximo de um MP3, uma réplica exata que é implementada repetidas vezes com toda aquela configuração já conhecida. Então, uma vez que conseguimos fazer isso, que saímos do desenvolvimento e distribuição analógica de software para o digital, passamos a precisar de um tocador de MP3, e, nesse caso, Kubernetes funcionam como esse tocador, a ferramenta que nos permite ouvir o MP3 e reproduzi-lo em diversos lugares.

Para mim, a aposta das pessoas está sendo na redução efetiva da complexidade e dos custos operacionais da execução do software, melhorando a agilidade, podendo testar melhor, gerando maior segurança. É um grande passo, se pararmos para pensar, é como uma quarta onda. Tivemos o desenvolvimento original de software nos anos 90, depois entramos na fase de virtualização dos anos 2000, depois na computação na nuvem na década de 2010, e agora estamos nessa fase de Kubernetes e contêineres. O mais interessante é que cada vez virtualizamos as coisas um pouco mais e conseguimos mais acesso à infraestrutura. A necessidade de TI nunca reduziu, nós precisamos de mais aplicações, mais funções, mas nosso custo reduziu e nossa capacidade operacional melhorou. Então, em vez de precisar de um servidor inteiro, como precisávamos antes para executar algo, agora, podemos executar quase qualquer coisa com a infraestrutura que temos. Kubernetes são o próximo passo para as operações de muitas organizações, e o melhor é que é universal. Não é uma tecnologia de data center, ou de armazenamento em nuvem (cloud), ou de ponta (edge). Na realidade, é idêntica em qualquer lugar que você for.

Trabalhamos com algumas das maiores redes de varejo no mundo. Se você é dessa área e está refletindo sobre o que está fazendo no seu data center, na nuvem, nas lojas; você não precisa ter diferentes times de operações para gerenciar todas essas frentes, porque

elas podem ser executadas em Kubernetes, em contêineres. Pode imaginar suas aplicações e arrumar nos lugares que precisa e publicar, um cenário bem diferente do que tínhamos até então, quando era necessário uma variedade de times de desenvolvimento e a compreensão de múltiplas plataformas e sistemas. Conseguimos padronizações que ajudarão a economizar muito dinheiro das empresas e também deixarão os usuários mais satisfeitos. Quando o negócio tem uma ideia, ela pode ser implementada pelo software com muito mais agilidade. O mercado pede velocidade e podemos ser mais rápidos. Essa é a motivação real.

Qual é o papel do Open Source em uma estratégia multi-cloud? Por que é importante?

Quando pensamos em computação na nuvem, tudo é construído com base em código livre; e com Kubernetes não é diferente. É baseado em Docker, que também é uma tecnologia Open Source. Então, estamos nos beneficiando do codesenvolvimento de tecnologia aberta, no qual organizações e usuários estão contribuindo com peças que estão se completando e criando um sistema de softwares livres, realmente poderosos, que qualquer pessoa pode usar.

O que interessa é que, na maior parte das organizações, a adoção de Open Source tem acontecido por vias tradicionais. Muitas delas não adotam diretamente, especialmente as mais conservadoras, como governos e bancos – eles podem usar esse tipo de tecnologia, mas, geralmente, vindo de um fornecedor Linux, como a SUSE, que entrega serviços de suporte Enterprise. O que está acontecendo agora, é que muitas das companhias de tecnologia estão incorporando o Open Source e o transformando em serviços. A computação na nuvem, por exemplo, é, em muitos sentidos, um serviço que hospeda esses projetos. O desafio é que os

próprios softwares de nuvem estão se tornando quase mainframes – essas grandes plataformas de computação implementadas, sendo cada uma delas muito diferente das outras. Então, se você está usando a Amazon, ou Google, ou um provedor local, todos têm diferentes tipos de capacidades e APIs. Enquanto a infraestrutura é realmente aberta, no momento do consumo, o contato com o software não é; na realidade, está longe de ser aberto. O relacionamento é cheio de bloqueios e, após o uso, é muito difícil se desvincular do provedor.

Um dos fatores motivadores por trás dos contêineres era encontrar uma forma de implantar código em todos os lugares com facilidade de movimentação, portabilidade foi uma capacidade chave. O questionamento constante era se eu poderia mover minha aplicação de um data center para meu armazenamento, ou para minha nuvem, sem ter que gastar muito dinheiro ou fazer muita arquitetura. Isso é uma coisa muito importante porque, quando a computação na nuvem foi desenvolvida, muitas pessoas se referiram a ela como utilitária. A ideia era ser consistente, todos seriam capazes de pegar sua aplicação e conectá-la. Independente do lugar, ela funcionaria como um plug, um padrão de tomada ou de voltagem, você sempre receberia 220 ou 110 volts de eletricidade. Mas, na realidade, não foi esse o caso, você não pode mover suas aplicações com tanta facilidade. O que está acontecendo é que a indústria está respondendo a isso com ferramentas como Docker e Kubernetes, que são Open Sources, porque elas são quase uma camada que existe acima dessas diferentes nuvens e as normalizam.

Eu posso usar as opções dadas pelo consumo Kubernetes ou Rancher, que é um produto de gerenciamento que administra conjuntos de Kubernetes, para construir uma espécie de sobreposição à nuvem. Uma camada independente, que não é conectada

à infraestrutura de nuvem e nem à minha própria. Por isso, a analogia do navegador é tão boa, porque realmente não importa se você usa um Mac, ou um PC, ou um iPad, ou um dispositivo Android, se eu escrever meu app usando HTML, você poderá vê-lo, usá-lo, interagir com ele e consumi-lo em TI, com a mesma experiência de um usuário final. Então, Open Source é muito importante porque, se tudo isso fosse fechado, seria apenas mais um beco sem saída. Se isso fosse uma camada proprietária acima de todas essas coisas, como empresa você só estaria se prendendo dentro de mais uma tecnologia atraente, poderosa, capacitadora, mas potencialmente, mais uma vez, muito cara. Por isso, custo é um fator muito significativo na importância do Open Source, pois permite muitos processos de inovação, mas também pode mudar o relacionamento entre consumidores e produtores de tecnologia.

Como a SUSE ajuda seus clientes a inovarem em todos os lugares?

Quando pensamos em inovar em todos os lugares, a chave, na realidade, é o conceito de que o tempo, entre uma ideia vinda do negócio e a implementação dela pela área de TI e desenvolvedores de software, pode ser comprimido, porque inovar é sempre sobre velocidade. Você não pode inovar lentamente e gerar um grande impacto no seu negócio porque existe uma competição, seus concorrentes também estão tentando inovar.

Vamos supor que eu tenha uma certa quantidade de recursos que quero aplicar para gerar uma experiência incrível de compra online para meus clientes. Se 2/3 desses recursos precisarem ser gastos para operar a plataforma, cuidar da infraestrutura, testar, gerenciar, escrever políticas de segurança, tudo isso acaba tirando recursos que poderiam ter sido focados em inovação, além de nos

forçar a conectar o desenvolvimento à plataforma. O que estamos vendo agora, que está ajudando essa ideia de inovação em todos os lugares, é que, com a padronização entre plataformas diferentes, a sobrecarga da operação reduz drasticamente e os recursos são direcionados para a inovação, o ciclo de testes, a capacidade de implantar aplicações melhoram consideravelmente. Por isso, quando você entra nas empresas mais inovadoras, você conversa com startups, unicórnios e organizações que estão construindo novos cases interessantes, eles **estão alavancando o Open Source** e padronizando plataformas o máximo possível. Estão contratando mais desenvolvedores de software e menos especialistas em operações, para que eles possam construir, testar e liberar softwares rapidamente, até utilizando micro serviços – componentes menores são reusáveis e podem também ser testados, liberados e alterados muito mais rapidamente do que a grande plataforma tradicional que se manterá a mesma pelos próximos dois anos. Estamos acompanhando esse ritmo de inovação.

Inovar em todos os lugares é sobre como padronizamos para que possamos alcançar todos os espaços que precisamos, como reduzimos os custos para que mais pessoas possam desenvolver software, e como incluímos todos os ambientes, deixando claro que nem toda inovação interessante vai acontecer na nuvem ou no data center. Muita coisa pode acontecer na loja, no caminhão, na fábrica, na filial, e, se pudermos nos conectar com esses lugares, podemos realmente criar inovação.

Que inovações da SUSE podemos esperar para ver no Brasil esse ano?

Neste momento, todas as inovações estão concentradas em conduzir clientes em uma jornada para uma plataforma de infraestrutura que seja dinâmica. Essa plataforma vai facilitar a

distribuição da digitalização, tanto que, quando falamos sobre processos de digitalização, estamos, na realidade, nos referindo a escrever novas aplicações e modernizar aplicações existentes. A nuvem é frequentemente parte disso, mas é uma parte opcional. Onde será executado é uma opção do cliente, baseada em suas necessidades. A partir de agora, veremos uma dissociação entre a digitalização e a migração para a nuvem, porque muitas vezes esses conceitos acabam conectados quando falamos deles. Na realidade, eu acredito que veremos digitalização e containerização como duas peças que as pessoas utilizarão. A containerização também poderá envolver computação na nuvem, e provavelmente irá, mas deverá também incluir mais infraestruturas, como muitos dos centros de dados já existentes, que são frequentemente sub utilizados e têm potencial para grandes economias e melhoras no serviço, se forem modernizados para os tipos certos de plataforma.

Acredito que muito do que veremos será modernização de data centers já existentes e a construção de novos, com foco na containerização, muitos projetos de gerenciamento de Kubernetes. Todas as organizações, com as quais eu estou em contato, já perceberam que Kubernetes e contêineres se tornarão uma grande parte de sua infraestrutura. Este ano será sobre implementação de gerenciamento de contêineres, através de Open Source, sem prender o cliente à uma plataforma cara, difícil de manter e engessada. O grande problema com todas essas plataformas proprietárias é que elas não acompanham o ritmo da inovação. Se você olhar para a Cloud Native Computing Foundation, proprietária do Kubernetes, ela está lançando cerca de vinte novos projetos por ano, todo ano, voltados para os mais diversos setores. A inovação está acontecendo tão rápido no nível funcional em Open Source, que quase todas as tentativas de construir uma ferramenta proprietária, que poderia replicar ou integrar

partes disso, falharam, porque não pode se mover tão rápido quanto a inovação.

O ritmo atual de inovação tem deixado muitas empresas para trás. Pivotal é um ótimo exemplo de uma empresa que teve uma grande explosão de interesse no mercado e está encontrando dificuldade de se manter atrativa, porque a tecnologia se moveu muito mais rápido. Esse é o perigo na escolha por investir em recursos fechados proprietários: funciona bem, mas muitas vezes é muito mais caro. Plataformas não podem ser caras, elas precisam ser modernas e se mover na mesma velocidade do Open Source. Eu acredito que os próximos anos serão focados em construir plataformas de gerenciamento de contêineres.

A cultura e ethos da SUSE gira em torno do “The Power of Many”. Você pode elaborar esse conceito e o que ele significa para a indústria Open Source?

É por isso que Open Source tem sucesso, porque é um esforço coletivo, nunca individual. É muito mais poderoso, você pode ter todos da SUSE tentando seu melhor para fazer algo acontecer, mas é pouco provável que aconteça se fizermos isso sozinhos. Mas, quando nos posicionamos junto com nossos parceiros, nossos clientes e uma grande comunidade de contribuidores – pessoas que escrevem código, as coisas aceleram, se movem mais rápido, a energia é multiplicada diversas vezes.

Na Rancher, estamos construindo software Open Source há 6 anos e o mais incrível é o quanto do que construímos é baseado na colaboração entre nossos times construindo o software e a comunidade agregando, solicitando e melhorando funcionalidades e templates que fazem implementações fantásticas de componentes para aplicações padrão. Mas nem é só isso. Todos os projetos são enriquecidos,

podem ser sobrepostos e gerar um sistema como um cérebro, no qual vários neurônios estão a todo vapor, cheios de energia e esquentando, com real poder de fazer coisas e preencher espaços.

O que eu estou dizendo é que o “*The Power of Many*” está unindo todas as forças da SUSE, da comunidade, dos consumidores e de desenvolvedores incríveis, para entregar isso aos clientes de uma forma mais barata, com a qual eles podem conseguir o suporte que buscam. Nós queremos estar lá com as pessoas, construir negócios baseados na soma de valores, suporte e co-inovação. Em todo esse processo o cliente não está preso, esse é um grande poder que vão incorporar e realmente se beneficiar.

Como você vê o futuro?

A maior coisa que eu vejo é a padronização crescendo em escala global. Eu estou impressionado com a velocidade com que organizações, por todo o mundo, estão assumindo esses tipos de tecnologia, muitas vezes ultrapassando a infraestrutura de TI de países que foram construídos na última onda. É incrível perceber como esse único salto possibilitou tantas coisas. A China é um exemplo perfeito: um salto para a adaptação mobile tornou o país uma potência, berço de diversas empresas de sucesso nos setores de mobile. Eu vejo a mesma coisa acontecendo com contêineres. Alguns dos nossos maiores projetos estão no Brasil, na África do Sul, em países como as Filipinas, Vietnã, lugares que estão dando saltos e adotando Open Innovation, em parte porque é mais barato, é mais ágil e pode ser manuseado mais rapidamente. E isso está potencializando a busca pela inovação em diferentes mercados, inclusive no ecossistema de Kubernetes.

Uma das coisas interessantes é que, assim como com os telefones celulares, a China adotou

contêineres e Kubernetes muito rapidamente, e o nosso negócio no país cresceu mais rápido do que eu esperava. Chegou ao ponto de que o mercado número um no mundo, para a Rancher, é a China, a maior consumidora desse projeto de Open Source é imensamente popular. Você pode perceber a mesma situação que aconteceu com os telefones celulares ocorrendo com esse mesmo nível de tecnologia. A adoção é mais rápida, porque a competição é feroz, e os custos mais baixos. A inovação está no auge porque quanto maior a competição, menos pessoas estarão protegidas por monopólios.

Eu vejo, daqui a dez anos, uma grande quantidade de novas empresas surgindo em lugares como o Brasil, que, através da tecnologia, pode dar um salto de inovação e exportar novas soluções para o mundo inteiro. Acredito que vamos ver um grupo incrível de empresas de infraestrutura, de consumo e de todos os lugares inesperados, porque o Open Source deu acesso para todos fazerem iniciativas brilhantes. Essas mesmas empresas, em outro contexto, poderiam encontrar dificuldades para pagar pelas ferramentas proprietárias disponíveis no mercado. As melhores ferramentas devem ser gratuitas, e isso é o mais bonito do Open Source. Daqui a dez anos, veremos o seu real impacto na globalização e no aumento dos índices globais de inovação. É com essa visão que trabalho animado todos os dias. ■

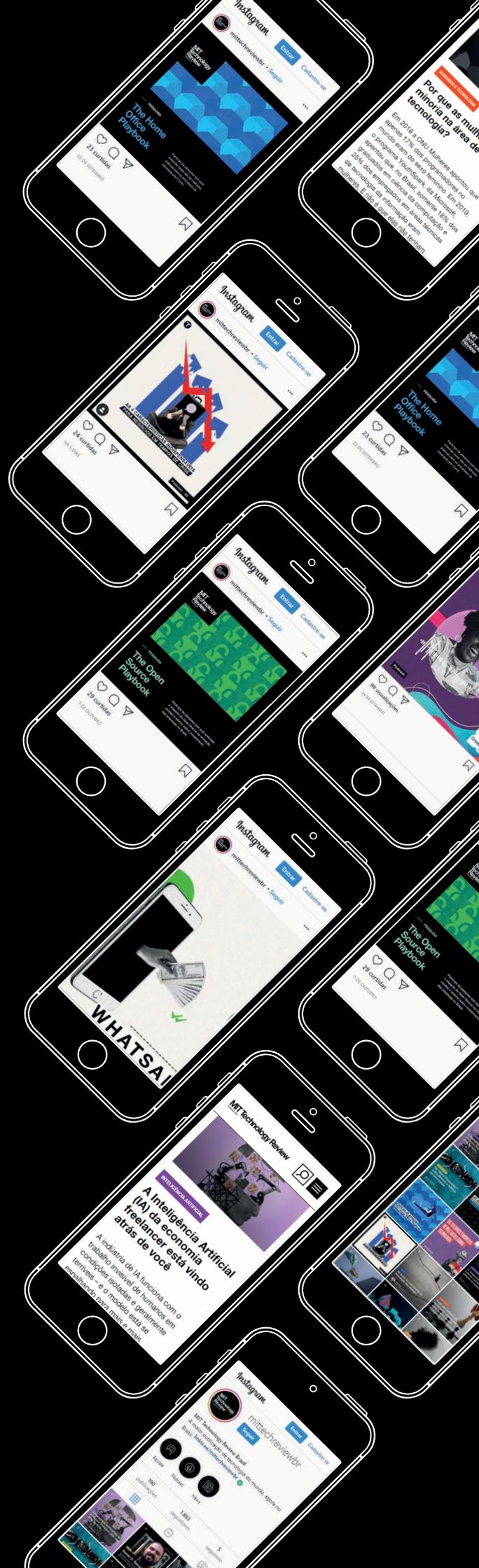
Conheça a MIT Technology Review Brasil

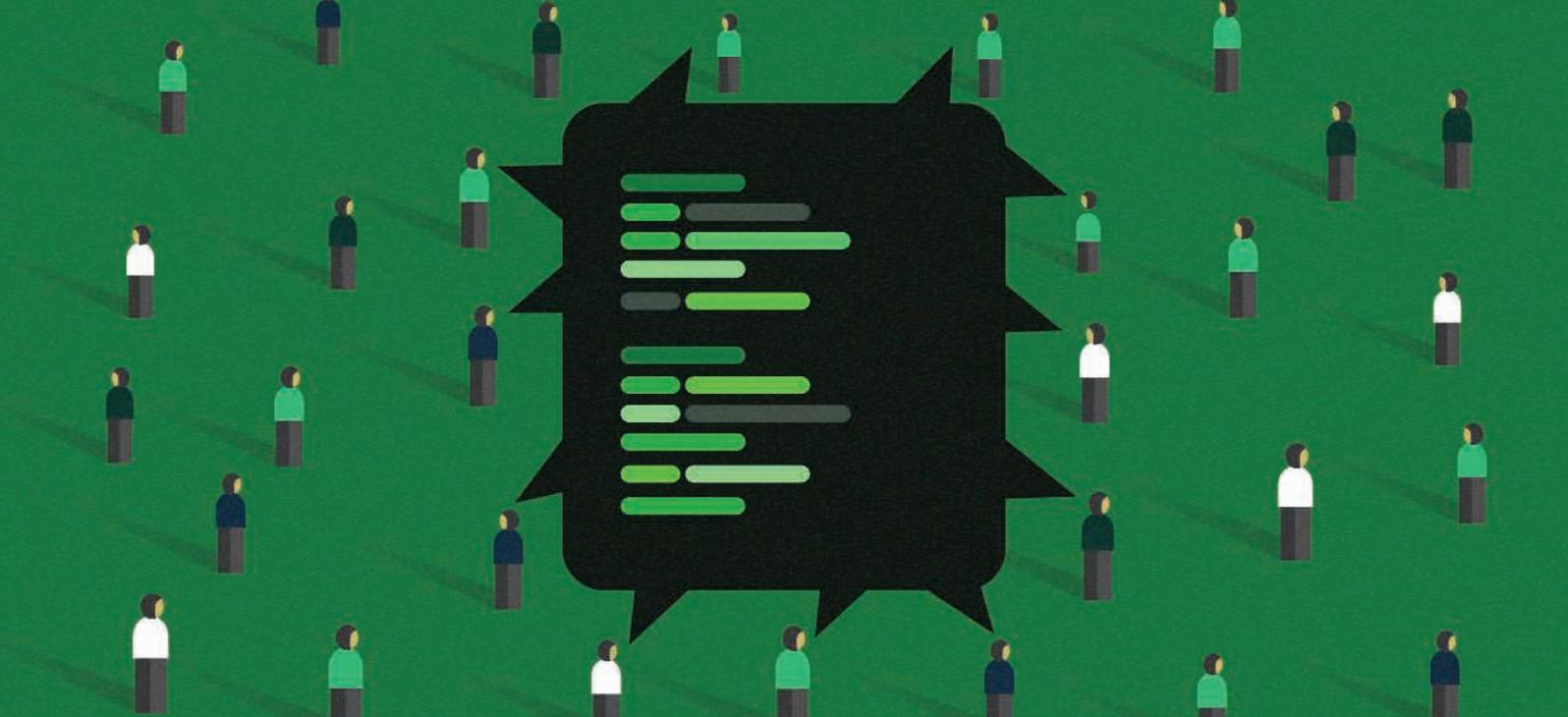
Tome decisões mais embasadas e mais conscientes sobre a tecnologia por meio de jornalismo de autoridade, influente e confiável.



[/MITTechReviewBR](#)

Acesse nosso site: mittechreview.com.br





André L. Miceli

CEO e Editor-chefe
MIT Technology Review Brasil

Rafael Coimbra

Editor-executivo
MIT Technology Review Brasil

Thiago Dias

Repórter sênior
MIT Technology Review Brasil

Iago Ribeiro

Chief creative officer
MIT Technology Review Brasil

Amanda Bordignon

Designer
MIT Technology Review Brasil

Pedro Brito

Coordenador de design
MIT Technology Review Brasil

MIT
Technology
Review
Publicado por TEC

Nossa missão é inspirar a inovação e a aquisição de conhecimento, bem como aumentar a conscientização sobre o poder da tecnologia na sociedade, das ciências humanas e negócios, a fim de construir um futuro melhor para os amantes e líderes de tecnologia de língua portuguesa.

Fale Conosco
redacao@mittechreview.com.br

Anuncie
www.mittechreview.com.br/anuncie

mittechreview.com.br

[!\[\]\(a8a7ee610c9c1eb3f511dd77246c9242_img.jpg\)](#) [!\[\]\(a1a4f92704afc6b2e3f17b1459ef41b9_img.jpg\)](#) [!\[\]\(81a459345dcc817d89b47d8c41fa76b0_img.jpg\)](#) [!\[\]\(add47545aa3a3ecab10fbdadf10d8de4_img.jpg\)](#) /mittechreviewbr

Produzido em parceria com:

