



GLOBAL PERSPECTIVES AND INSIGHTS

5G e a Quarta Revolução Industrial

Parte I

Conselho Consultivo

Nur Hayati Baharuddin, CIA, CCSA, CFSA, CGAP, CRMA –
Membro do IIA–Malásia

Lesedi Lesetedi, CIA, QIAL –
IIA Federação Africana

Hans Nieuwlands, CIA, CCSA, CGAP – IIA–Países Baixos

Karem Obeid, CIA, CCSA, CRMA –
Membro do IIA–Emirados Árabes Unidos

Carolyn Saint, CIA, CRMA, CPA –
IIA–América do Norte

Ana Cristina Zambrano Preciado, CIA, CCSA, CRMA – IIA–Colômbia

Edições Anteriores

Para acessar as edições anteriores do *Global Perspectives and Insights*, acesse www.theiia.org/GPI.

Feedback dos Leitores

Envie perguntas ou comentários para globalperspectives@theiia.org.

Índice

Introdução	1
A Tecnologia	2
Lidando com o Grande Tráfego	2
Lidando com a Análise de Dados	3
Lidando com a Grande Automação	5
Os Desafios	7
Transformações e uma Nova Abordagem	7
Preocupações com Direitos Humanos, Valor Patrimonial e Saúde	8
Cibersegurança e a Privacidade dos Dados.....	9
Reflexões de Encerramento.....	11
Glossário	12
Referências	13.

Sobre o The IIA

The Institute of Internal Auditors (The IIA) é o mais reconhecido advogado, educador e fornecedor de normas, orientações e certificações da profissão de auditoria interna. Fundado em 1941, o The IIA atende, atualmente, mais de 190.000 membros de mais de 170 países e territórios. A sede global da associação fica em Lake Mary, na Flórida, EUA. Para mais informações, visite www.globaliia.org.

Isenção de Responsabilidade

As opiniões expressas no *Global Perspectives and Insights* não são necessariamente as dos contribuintes individuais ou dos funcionários dos contribuintes.

Copyright

Copyright © 2019 The Institute of Internal Auditors, Inc. Todos os direitos reservados.

Introdução

Se tudo correr como planejado, os especialistas dizem que, em apenas dois anos, a próxima geração de conectividade móvel será uma realidade e promete ser um salto quântico no mundo da tecnologia. Ela proporcionará um mundo “conectado a tudo”, definido por downloads extremamente rápidos, conectividade onipresente e volume de dados na casa dos trilhões de bytes.

Conforme *smartphones*, *smart TVs*, assistentes virtuais e outros dispositivos digitais tornam-se mais inteligentes e mais numerosos — e seus aplicativos geram mais e mais dados —, as redes sem fio que os conectam devem ser suficientemente grandes, fortes e confiáveis para acompanhar o ritmo. Para atender à crescente necessidade de conectividade e velocidade, as gigantes da telecomunicação, como a Verizon, AT&T, Sprint, Deutsche Telekom e Vodafone, agiram rapidamente para lançar a tão esperada sucessora das comunicações móveis 4G e LTE — a quinta geração da tecnologia de rede sem fio conhecida como 5G.

Especialistas dizem que o 5G fará muito mais do que simplesmente melhorar os dispositivos que tornam nossa vida mais conveniente, como pedir à sua casa inteligente para pedir o jantar ou apagar as luzes. Isso permitirá um crescimento sem precedentes na capacidade de comunicação de dados, abrindo as portas para serviços e aplicativos antes inimagináveis. Seu desempenho promete altas taxas de dados, latência reduzida, economia de energia, redução de custos, maior capacidade do sistema e ampla conectividade a dispositivos — tudo que se esperaria de uma revolução na inovação *wireless*. Mas, como acontece com todas as novas tecnologias, o 5G terá que superar os desafios de implementação, desde a construção da infraestrutura de suporte, até os custos de adoção, testes legais e regulatórios.

Os gerentes de riscos devem estar cientes de que o 5G unirá os prós e contras de todas as tecnologias em um único pacote. Como um risco a ser alavancado, o 5G oferece conectividade sem precedentes e recursos de coleta de dados que poderiam permitir novas tecnologias, como cirurgia virtual e carros sem motorista. No entanto, também possibilitará tecnologias disruptivas; criará novos desafios para coletar, gerenciar, decifrar e proteger os dados; e trará novas preocupações de cibersegurança.

Este relatório do *Global Perspectives and Insights*, Parte I de uma série de duas partes, analisa o impacto potencial do 5G e detalha o que as organizações precisam saber para se preparar. Fique de olho na Parte II da série, “A Gestão em um ‘Mundo Conectado a Tudo’”, que discute as consequências para as organizações e para a auditoria interna.

“O que agora é comprovado
foi um dia imaginado.”

– William Blake
Poeta (1757-1827)¹

A Tecnologia

Cada geração da tecnologia wireless cumpriu com a promessa de conectividade mais rápida e confiável de celular e internet. A quinta geração da tecnologia móvel expande amplamente essa promessa, aumentando *exponencialmente* a quantidade de dados que podem ser coletados. Enquanto as atuais discussões sobre coleta de dados envolvem gigabytes (bilhões de bytes), a nova tecnologia permitirá a coleta de dados em zettabytes (trilhões de gigabytes). Essa revolução tecnológica há muito esperada permitirá que as organizações coletem enormes quantidades de dados para embasar as decisões estratégicas de negócios e para integrar dados inteligentes a tudo.

Lidando com o Grande Tráfego

O 5G sinalizará uma transformação digital que mudará profundamente o formato dos negócios. Quando chegar, essa tecnologia, criada para usar uma banda de frequência mais alta do espectro wireless, permitirá que quantidades massivas de dados sejam transferidas muito mais rapidamente do que a banda de baixa frequência dedicada ao 4G e LTE. Por exemplo, o total de imagens digitais, entretenimento, produtividade e uso de voz crescerá dos 33 zettabytes registrados em 2018 para até 175 zettabytes até 2025, presumindo-se um lançamento agressivo do 5G até 2020.

Além de sua promessa de velocidade, força, confiabilidade aprimorada e inteligência, a conectividade onipresente dos dispositivos é onde o 5G pode ter seu maior impacto. Por exemplo, a atual tecnologia de 4G e LTE limita a conectividade a cerca de 100.000 dispositivos por quilômetro quadrado, enquanto o 5G promete um aumento de dez vezes, chegando a 1 milhão de dispositivos conectados *no mesmo espaço*, com velocidades 200 vezes mais rápidas. Já em 2020, o início da era 5G, estima-se que haverá 50 bilhões de dispositivos conectados, gerando 4,4 zettabytes de dados.

Essa tecnologia de quinta geração redefinirá a infraestrutura de rede por meio do “*network slicing*”, que é a capacidade de oferecer redes personalizadas para usos específicos e mais insights sobre o uso dos recursos da rede. Por exemplo, aplicações como operação remota de máquinas, telecirurgia e medição inteligente exigem conectividade, mas com características muito diferentes. Novas tecnologias sem fio, como *network slicing*, fornecem a base para redes lógicas personalizadas para atender às necessidades de cada aplicativo, o que permite que novos produtos e serviços sejam lançados no mercado de forma rápida e facilmente adaptável às demandas em rápida mudança.³

Essa evolução na tecnologia é baseada na subdivisão da infraestrutura física em plataformas virtuais, usando uma técnica conhecida como virtualização de funções de rede (NFV). Em vez de forçar a adoção da arquitetura de rede convencional, em que todos os dispositivos e serviços compartilham o mesmo pipeline, o 5G permite que os engenheiros projetem redes direcionadas e orientadas a aplicativos em software sem interrupção, disrupção ou planejamento extenso do serviço.⁴

Um zettabyte = muito tráfego

- O zettabyte é uma métrica de capacidade de armazenamento e é 2^{70} bytes, também expressos como 10^{21} (1.000.000.000.000.000.000.000 bytes) ou 1 sextilhão de bytes.
- Um zettabyte equivale aproximadamente a mil exabytes, um bilhão de terabytes ou um trilhão de gigabytes.²

Prevê-se que os dispositivos inteligentes, em especial, vejam um grande aumento em sua utilidade e capacidade. Essa capacidade permitirá que as organizações personalizem redes com uma variedade de dispositivos e serviços. Celulares, a internet das coisas (IoT), aplicativos corporativos e qualquer outro dispositivo com chip estarão conectados à rede a todo momento. Os prestadores de serviços podem personalizar suas redes para casas inteligentes, carros inteligentes, locais de trabalho inteligentes ou cidades inteligentes inteiras — incorporando a largura de banda, a segurança ou a latência exigida para cada uma delas. No geral, permitirá a melhor qualidade de serviço e uma melhor experiência de rede para desenvolvedores e usuários.

As mesmas empresas que alimentam os celulares hoje serão as que trarão o 5G para os consumidores. Embora o sistema de rádio 5G atual, conhecido como 5G-NR, não seja compatível com o 4G, todos os dispositivos 5G — pelo menos inicialmente nos EUA — precisarão do 4G para fazer as conexões iniciais antes de trocar para o 5G onde estiver disponível.⁵

Mas o 5G não afeta apenas celulares e velocidade. A transição para o 5G também impactará outros dispositivos, incluindo robôs industriais, câmeras de segurança, aplicativos de realidade virtual (VR), drones e carros, criando uma grande mudança no número de estações rádio base necessárias e no número de dispositivos que podem se conectar a uma. Redes mais rápidas podem ajudar a disseminar o uso de inteligência artificial (IA) e outras tecnologias de ponta também.⁶

Embora espere-se que o 5G leve à criação de três milhões de novos empregos, US\$ 275 bilhões em investimentos diretos e US\$ 550 bilhões em crescimento econômico, segundo a CTIA, ele também pode levar à eliminação de empregos, já que espera-se que a tecnologia transforme modelos de negócios específicos e aumente a necessidade de trocar o trabalho menos qualificado por profissionais mais qualificados.⁷

Por exemplo, a Nokia Corporation anunciou em fevereiro que, apesar do sucesso antecipado do 5G e de ter fechado diversos acordos com operadoras, a empresa precisará reduzir suas despesas operacionais em até US\$ 799 milhões ao ano até o final de 2020. Isso será feito por meio da automação de sistemas, processos simplificados, cortes significativos em sua força de trabalho e foco em seu negócio de redes móveis.⁸ Também priorizará a pesquisa e desenvolvimento sobre o 5G e deixará de investir em produtos antigos.⁹

Lidando com a Análise de Dados

Conforme o 5G conquistar aos holofotes, a análise de dados de alto calibre se tornará mais valiosa e necessária para organizações com volumes maiores de dados. Assim, haverá uma demanda crescente por pessoas com habilidades de análise de dados, que possam dividir volumes de dados e reconstruí-los em partes menores, além de extrair significados e entendimentos para as operações comerciais. A análise de dados também oferece aos auditores internos a capacidade de analisar populações totais e possíveis correlações, melhorando, assim, a capacidade de avaliação e a oportunidade de oferecer conhecimentos e previsões.

Foco de Auditoria

Norma 1220 do The IIA: Zelo Profissional Devido

Os auditores internos devem empregar o zelo e as habilidades esperados de um auditor interno razoavelmente prudente e competente. O zelo profissional devido não implica em infalibilidade.

1220.A2 – No exercício do zelo profissional devido, os auditores internos devem considerar a utilização de auditoria baseada em tecnologia e outras técnicas de análise de dados.

Ao adotar o 5G, a alta administração e a auditoria interna devem estar cientes de que aumentos significativos na quantidade de dados coletados podem expor a organização a riscos adicionais, financeiros e não financeiros, relacionados a dados:

- **Qualidade dos Dados e das Informações.** Os decisores precisam de dados que comuniquem e promovam uma compreensão do complexo. Devem existir definições claras e normas de qualidade para todos os dados e informações.
- **Conformidade dos Dados e Informações.** O não cumprimento dos requisitos de um agente autorizado e reconhecido (geralmente estadual, federal ou internacional) pode levar a um resultado adverso, como penalidades financeiras, trabalho adicional ou responsabilização pessoal.
- **Governança dos Dados e Informações.** Os dados e informações devem ser cuidadosamente controlados, através do uso de princípios e processos de gerenciamento de riscos nos níveis apropriados, para garantir privacidade, segurança, qualidade e auditabilidade.
- **Uso Inadequado, Descuidado ou Prematuro das Métricas.** As ferramentas e métodos de análise de dados nem sempre são práticos e as decisões informadas pelas métricas precisam de escrutínio. Por exemplo, as métricas não serão úteis se não houver tempo para coletar, processar e interpretar os dados; se não houver histórico ou precedente relacionado às decisões; se dados anteriores forem enganosos; ou se as principais variáveis não puderem ser mensuradas ou tiverem altos graus de incerteza.
 - Coisas facilmente mensuradas não devem receber mais atenção do que coisas difíceis de mensurar.
 - Obstáculos à obtenção de melhores retornos sobre os investimentos e análises de “big data” incluem:
 - Habilidades analíticas presentes apenas em pouquíssimos funcionários.
 - Informações confiáveis difíceis de encontrar.
 - A administração não consegue gerenciar os dados tão bem quanto gerencia talentos, capital e a marca.
- **Impacto Contracultural.** A imposição de iniciativas de análise de dados em uma cultura organizacional que não é orientada a dados pode representar um risco significativo. As iniciativas de análise de dados devem incluir uma avaliação do sistema de tomada de decisões organizacionais e do nível em que a cultura organizacional é orientada a dados.
 - Mais de 87% das organizações são classificadas como tendo baixa maturidade de inteligência de negócios e análise de dados, o que cria obstáculos para as organizações que desejam aumentar o valor de seus ativos de dados e explorar novas tecnologias de análise.¹⁰
 - Embora a importância da análise de dados tenha sido amplamente aceita pela comunidade de auditoria interna, ainda existe uma lacuna entre sua importância percebida e o nível de conhecimento necessário às equipes de auditoria para compreendê-la. Por exemplo, na pesquisa *North American Pulse of Internal Audit* de 2018, apenas 62% dos CAEs participantes disseram concordar “fortemente” ou “parcialmente” com a afirmação de que sua equipe de auditoria possuía coletivamente o conhecimento, as habilidades e outras competências necessárias para executar auditorias que envolvessem a mineração/análise de dados.¹¹
- **Ética dos Dados.** As iniciativas de análise de dados devem estar alinhadas com os valores fundamentais, com a tomada de decisão e com os comportamentos da organização. Devem existir controles em vigor para garantir a coleta e o uso éticos dos dados.

- Criar e gerenciar processos, políticas e informações são esforços contínuos, que incluem estratégias, atividades, habilidades e tecnologias criadas para acelerar os resultados positivos do negócio. Em outras palavras, a boa governança é fundamental quando se tenta transformar a cultura organizacional para decisões e resultados baseados em dados.¹²

Lidando com a Grande Automação

A automação vem em diferentes formatos para lidar com diferentes desafios, e o 5G requer uma “reconsideração” da arquitetura de rede, segurança, plataformas da nuvem, análise de big data e modelos de negócios. Embora a tecnologia 5G não recrie as linhas de produção das fábricas ou defina processos industriais, ela pode permitir novos modelos operacionais, depois de incorporada no processo de automação industrial.

Conforme mostrado na Figura 1, o 5G tem três diferenciais principais que o colocam muito à frente das gerações anteriores de automação:

Figura 1: Principais Diferenciais do 5G

Latência muito baixa para operação remota	A latência de um milissegundo abre um mundo de possibilidades em todos os setores — o feedback visual e háptico (sensação de toque) em tempo real significa ser capaz de confiar até mesmo as tarefas mais delicadas a um operador remoto.
Ecosistema de IoT	A conectividade melhorará nas áreas rurais que já foram zonas mortas, abrindo mais oportunidades para coletar dados (e prestar serviços) relativos a casas inteligentes, roupas e dispositivos móveis.
Conectividade em qualquer e todo lugar	A conectividade do 5G permitirá uma conectividade confiável e de alta capacidade a uma área maior. Com as normas globais que estão atualmente sendo estabelecidas para o 5G, os trabalhadores móveis terão uma conectividade aprimorada, mesmo quando estiverem trabalhando no exterior.

Fonte: Sprint Business¹³

A automação aprimorada pode ser usada de diversas maneiras em diferentes setores. Na manufatura, por exemplo, as redes possibilitarão a construção de fábricas inteligentes e o aproveitamento da tecnologia (automação, IA, realidade aumentada e IoT); suporte a aplicativos críticos que exijam baixa latência e alta confiabilidade; conectividade segura abrangente, através da alta largura de banda e da densidade de conexão sem uma rede de linha fixa; e maior flexibilidade, custos menores e prazos de entrega mais curtos para a reconfiguração, mudanças de layout e alterações à produção nas fábricas.

Na área da saúde, a automação poderia ajudar a transformar processos por meio da entrega de saúde móvel, medicina personalizada e aplicativos de mídia social. Também poderia desempenhar um papel significativo na melhoria da confiabilidade do transporte de dados médicos confidenciais e privados.

A distribuição de energia elétrica e a geração de energia central poderiam ser transformadas pelo 5G, levando a um mercado de energia mais resiliente, de menos desperdício e maior acessibilidade. A tecnologia tem o potencial de reduzir as quedas de energia e de oferecer suporte a mais fontes renováveis de energia. Isso inclui a detecção e resposta rápidas a picos de demanda e um grau avançado de coleta de dados e previsão de energia em instalações individuais e cadeias de fornecimento. Além disso, as companhias de energia eólica poderão reduzir o número de pessoas expostas a perigo para inspecionar e fazer a manutenção das turbinas.¹⁴

No entanto, a automação também pode criar desafios em meio às oportunidades. Por exemplo, projetos excessivamente ambiciosos podem expor a organização a riscos excessivos. Por esse motivo, a auditoria interna deve avaliar se os projetos de automação estão alinhados com a estratégia corporativa. É provável que a auditoria interna seja convidada a determinar se vale a pena realizar a automação inteligente e, em seguida, identificar os riscos associados às iniciativas relacionadas. Se a auditoria interna achar que vale a pena o risco, ela pode apoiar o planejamento, para garantir que a governança, os controles e o monitoramento adequados estejam implementados.

Mas, para que a auditoria interna seja bem-sucedida nessa área, ela terá de enfrentar suas antigas dificuldades de adotar e se adaptar à inovação. Isso é especialmente verdadeiro no que se refere à adoção de diversos tipos de ferramentas de automação, aproveitando-as para melhorar o desempenho e encontrar o equilíbrio adequado entre profissionais humanos e automação não humana.¹⁵

Joseph Morgenstern, gerente sênior de serviços de consultoria de auditoria interna e de TI da Ernst & Young, diz que a automação de processos robóticos (RPA) pode “auxiliar” a auditoria interna e que a auditoria interna pode desempenhar um papel na identificação de oportunidades para incorporar atividades de controle de automação de auditoria nos processos e funções do negócio, como:

1. Coleta e limpeza de dados para análise.
2. Avaliações de riscos.
3. Coleta de população.
4. Automação dos controles.
5. Escritório de projetos (*project management office* – PMO) de auditoria interna.¹⁶

Será vital para a auditoria interna adotar a automação inteligente na era 5G, porque antecipa-se que a tecnologia permitirá que os processos industriais sejam monitorados e controlados com um nível de precisão nunca visto antes. Essa maior precisão pode ajudar não só a detectar problemas de qualidade e evitar defeitos, mas também pode aumentar a segurança nas fábricas, economizar dinheiro e, possivelmente, melhorar a reputação da organização.

Em meio a isso, o envolvimento da auditoria interna desde o início é vital. Ele pode ajudar as organizações a avaliar, entender e comunicar o grau em que a IA e a RPA afetarão a capacidade da organização de criar valor a curto, médio e longo prazo. Conforme as organizações adotam a IA, a RPA e tecnologias similares, a auditoria interna deve identificar, avaliar e monitorar os riscos que vêm com elas. Isso exigirá um entendimento dos novos riscos e da necessidade de controles bem-planejados, e os profissionais devem procurar ferramentas e recursos, como o Framework de Auditoria de IA do The IIA, para ajudá-los a prestar esse serviço.

Idealmente, os profissionais devem conhecer bem a tecnologia antes que o 5G chegue oficialmente. A auditoria interna deve se posicionar para ajudar a alta administração a entender como os conjuntos de dados são coletados, gerenciados, protegidos e aproveitados. Mas, primeiramente, é preciso entender e alavancar as ferramentas de análise de dados para acessar e entender os dados, para otimizar e automatizar os processos e para melhorar a percepção e a análise.

Os Desafios

Com toda a grandiosidade que o 5G promete, vêm desafios, preocupações e possíveis desvantagens para as operadoras que oferecerem o 5G e para as organizações que desejem adotar a tecnologia. Esses desafios incluem o armazenamento, a gestão, a análise e a proteção dos dados, além do custo e da reforma da infraestrutura de comunicações.

Transformações e uma Nova Abordagem

Devido ao potencial do 5G de transformar organizações, muitos verão sua adoção como uma “corrida”. Isso, invariavelmente, acelera os cronogramas e, com a aceleração, vem o risco. Por exemplo, para oferecer experiências ricas e suaves aos consumidores, os primeiros a adotar terão que obter o equipamento certo, que opere de acordo com as especificações apropriadas. Precisarão, no mínimo, instalar e operar uma rede limitada, além de garantir que o equipamento e os dispositivos se conectem de um fabricante ao outro. Também terão que instalar redes para atender aos assinantes e dispositivos — tudo isso enquanto treinam a equipe e tentam manter os custos baixos.¹⁷ Um cronograma acelerado, advindo do desejo de ser “o primeiro”, comprime drasticamente o período de pesquisa e desenvolvimento, aumentando o risco de erros, violações de segurança e o potencial fracasso em entregar as novas experiências prometidas.

Como o 5G usa bandas de frequência diferentes, os primeiros adotantes terão que pagar e instalar novos sistemas de antenas, que devem ser caros. Organizações de grande porte estarão em melhor posição para aproveitar o lançamento do 5G, apesar do custo. No entanto, organizações menores podem não ser capazes de absorver o custo dos novos detalhes e recursos do 5G, e terão que confiar nas redes 4G e LTE.

Mesmo assim, adotar o 5G um pouco depois pode não ser uma grande desvantagem competitiva. As organizações menores ainda poderão funcionar de maneira eficiente usando as gerações anteriores de redes por um tempo. Até onde se pode prever, o 5G precisará coexistir com o 4G e a LTE. As operadoras precisarão garantir que possam continuar rodando dispositivos 4G e os assinantes esperarão o mesmo nível de experiência do 4G.

Além do potencial de riscos tecnológicos, também há o risco financeiro a se considerar. Enquanto a indústria ainda estiver investindo no 4G, o custo de acelerar o 5G exige novo investimento de capital e eficiência de custos. O risco financeiro começa com os desenvolvedores, mas quase certamente chegará às organizações que adotarem o 5G. Outros riscos financeiros incluem:

- **Nova arquitetura, nova complexidade.** O 5G apresentará uma importante mudança de paradigma, trazendo as redes para uma arquitetura completamente nova, com um novo núcleo, novo rádio, novo espectro e novos dispositivos e chipsets.
- **Ser tudo para todos os usuários.** A gama de opções coloca pressão nas redes para que sejam tudo para todos os usuários, incluindo a necessidade de atender simultaneamente os consumidores do serviço e as vertentes da indústria (por exemplo, transporte, manufatura de alto valor, saúde, agricultura, cidades inteligentes).
- **Objetivos elevados e grandes expectativas.** O 5G precisa cumprir com as metas de melhorias significativas nas taxas de dados, densidade dos dispositivos, capacidade de tráfego, saída, latência e eficiência do espectro. Os consumidores basearão sua disposição de pagar pelo 5G em como eles o

experimentarem, enquanto as indústrias decidirão com base na prova de que o 5G possa oferecer novas capacidades e qualidade de serviço.

- **Novo rádio, novas frequências.** A complexidade apresentada pelo novo rádio é significativa. Essas novas frequências oferecem um enorme potencial em termos de capacidade, mas seu uso é desafiador devido à propagação e penetração limitadas.
- **Virtualização da rede.** A capacidade de combinar fornecedores é um dos benefícios da virtualização, mas também pode se tornar um dos maiores obstáculos. Atualmente, não há um padrão unificado e rigorosamente definido para garantir a interoperabilidade, nem uma metodologia que garanta um desempenho contínuo e consistente.
- **Segurança.** O aumento significativo de dispositivos conectados e a transformação da computação tradicional em algo mais escalável (virtualização) e utilizável exacerbará as ameaças de segurança.¹⁸

Preocupações com Direitos Humanos, Valor Patrimonial e Saúde

A crescente pressão para que as organizações sejam socialmente responsáveis e protejam os direitos humanos representa outro desafio potencial do 5G. Adicionalmente, as demandas espaciais criadas pela nova infraestrutura do 5G preocupam cidadãos de algumas regiões quanto a seu potencial impacto sobre os direitos de propriedade privada e o valor das propriedades.

As vizinhanças verão uma proliferação de antenas mais altas e mais largas, para o equipamento de 5G necessário para atingir as densidades desejadas. As empresas de telefonia móvel dos EUA planejam instalar cerca de 300.000 novas antenas “*small cell*” — com pouca distância, como apenas 150 metros, entre elas — em áreas urbanas, aproximadamente o número total de torres de telefonia celular construídas nas últimas três décadas.²⁰ De acordo com alguns relatos, cada instalação de *small cell* incluirá gabinetes eletrônicos de metal no solo, variando em tamanho, desde uma lata de lixo até uma geladeira, pesando centenas de quilos.²¹

Tal situação resultou em um aumento das tensões entre entidades governamentais federais, estaduais e locais. Por exemplo, em uma declaração preparada, o CEO e Diretor Executivo da Conferência de Prefeitos dos EUA, Tom Cochran, delineou a opinião da conferência sobre o papel da Comissão Federal de Comunicações em permitir a proliferação de tais equipamentos:

“A Conferência de Prefeitos dos EUA opõe-se fortemente às propostas recentes da Comissão Federal de Comunicações para conceder aos prestadores de serviços de comunicações acesso subsidiado à propriedade pública local e para ditar como os governos locais administram seus próprios direitos de passagem e propriedade pública. Essa intrusão federal sem precedentes nos direitos de propriedade do governo local (e estadual) terá impactos adversos substanciais sobre as cidades e seus contribuintes,

“Se já não existir em nossa vizinhança, está chegando. Em vez de confiar em torres de telefonia celular imensas afastadas entre si, precisam de estações ‘*small cell*’, que são muito mais próximas.”

— Melissa Arnoldi
Presidente de tecnologia
e operações da AT&T¹⁹

incluindo a redução do financiamento para serviços governamentais locais essenciais, bem como um aumento do risco de direito de passagem e outros riscos à segurança pública.”²²

Outras comunidades expressaram preocupação com possíveis impactos à saúde associados aos campos eletromagnéticos emitidos pela infraestrutura do 5G. Por exemplo, em um apelo à União Europeia (UE), mais de 180 cientistas e médicos de 36 países alertam sobre os perigos do 5G, que acreditam que leve a um aumento significativo na exposição involuntária à radiação eletromagnética.

Nos EUA, uma coalizão de organizações está pedindo à FCC que adie a implantação da infraestrutura do 5G, enquanto novos estudos de saúde são realizados, citando “ciência emergente que liga a exposição à radiação por radiofrequência (RF) (micro-ondas) a graves danos biológicos”.²³ Essas preocupações levaram várias cidades da *Bay Area* a aprovar decretos suspendendo a instalação da infraestrutura do 5G.

A questão do uso de telefones celulares e dos riscos de câncer tem sido estudada há mais de duas décadas, com ênfase na radiação de radiofrequência emitida pelos celulares e torres, além do aumento do uso de celulares. Até o momento, nenhum estudo de caso-controle, de coorte ou epidemiológico encontrou elos estatisticamente significativos, de acordo com o *National Cancer Institute at the National Institutes of Health*. Os dados sobre os incidentes de câncer também foram analisados ao longo do tempo, para ver se as taxas de tumores cerebrais mudaram em grandes populações durante o tempo em que o uso de celulares aumentou drasticamente. Esses estudos não mostraram evidências claras de uma relação entre o uso de telefones celulares e o câncer.

Ainda assim, é fundamental que a implantação do 5G não negligencie possíveis danos ambientais e direitos humanos. Os auditores internos de meio ambiente, saúde e segurança (EHS) podem oferecer uma perspectiva independente sobre o progresso contínuo para melhorar as operações e limitar os danos ambientais e sociais. Os reguladores continuarão a se concentrar na administração responsável e os auditores internos de EHS podem ser um trunfo para aqueles que implantem a tecnologia 5G, concentrando-se nas regras básicas sobre questões de EHS e entendendo as tendências de longo prazo e as atitudes do público.

Foco de Auditoria

Norma 2130 do The IIA: Controle

A atividade de auditoria interna deve auxiliar a organização a manter controles eficazes a partir da avaliação da eficácia e eficiência desses controles e da promoção de melhorias contínuas.

2130.A1 – A atividade de auditoria interna deve avaliar a adequação e a eficácia dos controles implantados em resposta aos riscos que afetam a governança, as operações e os sistemas de informação da organização em relação à:

- Realização dos objetivos estratégicos da organização.
- Confiabilidade e integridade das informações financeiras e operacionais.
- Eficácia e eficiência das operações e dos programas.
- Salvaguarda de ativos.
- Conformidade com leis, regulamentos, políticas, procedimentos e contratos.

Cibersegurança e a Privacidade dos Dados

Há anos, a cibersegurança tem sido um risco de alta prioridade e o cibercrime continua a explodir. No mundo do 5G, os desafios e riscos de cibersegurança continuarão crescendo conforme mais dados forem recebidos e processados, mais rapidamente do que nunca. As práticas de proteção de dados passadas e atuais não foram totalmente eficazes, conforme evidenciado pelas violações de dados registradas (e

relatadas) mais recentemente em 2017 e 2018, bem como as previsões de formas avançadas de violações para 2019.²⁴

Como resultado, tem havido uma proliferação de novos regulamentos, que lidam com a privacidade e a proteção dos dados, como o *General Data Protection Regulation* da União Europeia. Legislação semelhante na China, Brasil e Califórnia está programada para entrar em vigor em 2019 ou 2020, e as organizações deverão considerá-la ao desenvolver suas estratégias e planos de marketing. A auditoria interna pode apoiar os esforços de conformidade com os novos regulamentos e pode ajudar as organizações a entender o trabalho necessário para evitar violações possivelmente custosas.

Como os conselhos são pressionados a fornecer supervisão suficiente sobre as práticas de cibersegurança, a auditoria interna também é pressionada a prestar avaliação. Como terceira linha de defesa, espera-se que a auditoria interna avalie a governança nessa área e preste avaliação sobre o gerenciamento interno desse risco, para que as organizações possam mitigar as forças e atividades disruptivas.

No artigo de 20 de janeiro de 2019 de seu blog, o presidente e CEO do The IIA, Richard Chambers, lembra seus leitores que a revolução do 5G torna a necessidade de transformação da auditoria interna ainda mais urgente. Referindo-se ao relatório do *North American Pulse of Internal Audit* de 2018, ele cita quatro etapas necessárias para que a profissão se adapte e prospere em um mundo capacitado para a tecnologia:

- Tornar-se ágil.
- Buscar a inovação.
- Redefinir seu talento.
- Inspirar o envolvimento do conselho.²⁶

A auditoria interna pode desempenhar um papel importante em um programa holístico de cibersegurança. No entanto, para cumprir com esse papel com eficácia, deve haver conhecimento e conscientização sobre os possíveis riscos. Isso pode ser feito com foco sobre as tendências, acompanhando as mudanças nos regulamentos e fortalecendo a compreensão dos controles eficazes de cibersegurança. Os auditores internos precisam ser capazes de identificar rapidamente possíveis disrupções e determinar quais justificam atenção adicional/imediata. Devem ser desenvolvidas estratégias de avaliação de riscos com relação a todos os riscos específicos de cibersegurança e deve-se garantir a conformidade com as políticas estabelecidas e com os controles internos, incluindo a definição de riscos, domínios de cibersegurança, funções e responsabilidades.²⁷

“Complicando ainda mais a questão, há o crescente movimento global da privacidade dos dados. Mesmo sob o ponto de vista mais otimista, o 5G será um enorme disruptor tecnológico e exigirá que as organizações repensem a maneira como coletam, usam e protegem os dados.”

—Richard Chambers,
CEO e Presidente do The IIA²⁵

Reflexões de Encerramento

Embora o início previsto da era 5G continue a mais de um ano de distância, seria difícil exagerar o impacto que ela terá sobre tudo e todos, do cidadão comum à menor organização, aos governos mais poderosos. Essa nova tecnologia, outrora apenas no reino da ficção científica, será realidade em breve e espera-se que traga grandes transformações para todas as indústrias.

A próxima revolução tecnológica permitirá insights sem precedentes e criará capacidades que mudarão o que fazemos e como o fazemos. Conforme amadurece, espera-se que o 5G altere o próprio DNA da experiência do usuário — de atividades de lazer e procedimentos médicos, ao varejo e fabricação, às finanças e além. Assim, as organizações precisam se preparar desde já, aprendendo a melhor forma de alavancar suas capacidades e de entender os desafios relacionados.

Os auditores internos e gerentes de risco devem reconhecer que, embora o 5G ofereça uma conectividade sem precedentes, ele também abrirá a porta para novos desafios e disrupções. É vital que os auditores internos aprendam tudo o que puderem sobre o 5G, e que adotem a tecnologia existente de análise de dados antes que o 5G chegue, para prestar serviços de consultoria e avaliação ininterruptos para as organizações quando ele chegar. A revolução do 5G testará qualquer profissão que tenha dificuldade em lidar com a inovação, a agilidade e a mudança. De fato, a revolução do 5G tornará a evolução da auditoria interna ainda mais urgente.

Glossário

5G — A quinta geração da tecnologia de comunicação sem fio (*wireless*).

latência — O tempo necessário para uma fonte enviar um pacote de dados a um destinatário.

network slicing — A habilidade de oferecer redes personalizadas para usos específicos e maiores insights sobre a utilização dos recursos de rede.

virtualização de rede — O processo de combinar recursos de rede em hardware e software e funcionalidades de rede em uma única entidade administrativa baseada em software – uma rede virtual.

programabilidade de rede — Um conjunto de ferramentas para aplicar, gerenciar e resolver problemas em um dispositivo de rede.

network functions virtualization (NFV) — Um conceito de arquitetura de rede que usa as tecnologias da virtualização da TI para virtualizar classes inteiras de funções de *node* de rede, transformando-as em peças que podem se conectar ou se encadear, para criar serviços de comunicação.

5G-NR (*fifth generation new radio*) — O padrão global para uma interface aérea sem fio 5G mais unificada e de maior capacidade.

internet of things (IoT) — Uma rede de sensores de bilhões de dispositivos inteligentes que conectam pessoas, sistemas e outros aplicativos para coletar e compartilhar dados.

Inteligência artificial — A teoria e desenvolvimento de sistemas de computador capazes de realizar tarefas que normalmente exigiam inteligência humana

automação robótica de processos (*robotics process automation – RPA*) — Uma aplicação da tecnologia, governada pela lógica de negócios e entradas estruturadas, com o objetivo de automatizar processos de negócios.

Referências

1. John Walson, "The 101 Best (And Most Inspiring) Quotes On Innovation," ResourcefulManager, 2016, <https://www.resourcefulmanager.com/innovation-quotes/>.
2. Thomas Barnett, Jr., "The Zettabyte Era Officially Begins (How Much is That?)," Cisco, 9 de setembro de 2016, <https://blogs.cisco.com/sp/the-zettabyte-era-officially-begins-how-much-is-that>.
3. "Network Slicing," Ericsson, <https://www.ericsson.com/en/digital-services/trending/network-slicing>.
4. Doug Suriano, "The Future Of Networking Is 5G: Businesses Must Prepare Now," *Forbes*, 24 de setembro de 2018, <https://www.forbes.com/sites/oracle/2018/09/24/the-future-of-networking-is-5g-businesses-must-prepare-now/#67910a0c5c48>.
5. Eric Zeman, "What is 5G? A Guide to the Transformative Wireless Tech That's Being Hyped to Change Everything," *Fortune*, 9 de outubro de 2018, <http://fortune.com/2018/10/08/what-is-5g/>.
6. Doug Clark, "What Is 5G? Here's What You Need to Know About the New Network," *New York Times*, 31 de dezembro de 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/31/technology/personaltech/5g-what-you-need-to-know.html>.
7. "The Race to 5G," CTIA, 2019, <https://www.ctia.org/the-wireless-industry/the-race-to-5g#section-4>.
8. *Merriam-Webster*, s.v. "automation," acessado em 28 de março de 2019, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/automation>.
9. Ken Martin, "Nokia to cut jobs in focus on 5G," Fox Business, 25 de outubro de 2018, <https://www.foxbusiness.com/markets/nokia-to-cut-jobs-in-focus-on-5g>.
10. Gartner, "Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity," release de notícia, 6 de dezembro de 2018, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
11. Pesquisa do North American Pulse of Internal Audit de 2018, Q19: Por favor, indique seu nível de concordância com a afirmação de que sua equipe de auditoria possui coletivamente o conhecimento, as habilidades e outras competências necessárias para o desempenho em cada uma das áreas a seguir. 636 participantes.
12. "2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Global Perspectives and Insights, 2018), o PDF pode ser acessado em <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.
13. Joseph Martin, "Next-generation digital: the impact of 5G on business transformation," Sprint Corporation, 18 de janeiro de 2018, <https://business.sprint.com/blog/5g-business-transformation/>.
14. Nathan Sykes, "The 5G Future of Energy," Energy Central, 7 de janeiro de 2019, <https://www.energycentral.com/c/iu/5g-future-energy>.
15. "Leveraging Analytics and Data Visualization Techniques" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Financial Services Audit Center, 2018), o PDF pode ser acessado em <https://dl.theiia.org/FSAC/Leveraging-Analytics-and-Data-Visualization.pdf>.
16. "5 Ways Robotics Process Automation Can Assist Internal Audit," AuditBoard, 5 de junho de 2018, <https://www.auditboard.com/blog/5-ways-robotics-process-automation-can-assist-internal-audit/>.
17. Sameh Yamany, "When 5G Hype Becomes Reality," *Forbes*, 8 de janeiro de 2019, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/08/when-5g-hype-becomes-reality/#4ee69d6682f6>.

18. Stephen Douglas, “6 Challenges of 5G, and the 9 Pillars of Assurance Strategy,” TechZone360, 17 de setembro de 2018, <https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2018/09/17/439540-6-challenges-5g-the-9-pillars-assurance-strategy.htm#>.
19. “5G service is coming – and so are health concerns over the towers that support it,” CBS News, 29 de maio de 2018, <https://www.cbsnews.com/news/5g-network-cell-towers-raise-health-concerns-for-some-residents/>.
20. *Ibid.*
21. “Top 20 Facts On 5G: What You Need To Know About 5G Wireless And ‘Small’ Cells,” Environmental Health Trust, <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.
22. Sara Durr, “Statement by U.S. Conference of Mayors CEO & Executive Director Tom Cochran on FCC’s Order Proposing to Usurp Local Property Rights,” *The United States Conference of Mayors*, 10 de setembro de 2018, <https://www.usmayors.org/2018/09/10/statement-by-u-s-conference-of-mayors-ceo-executive-director-tom-cochran-on-fccs-order-proposing-to-usurp-local-property-rights/>.
23. Jason Plautz, “Grassroots coalition asks FCC to slow 5G expansion over health concerns,” SmartCitiesDive, 24 de setembro de 2018, <https://www.smartcitiesdive.com/news/grassroots-coalition-asks-fcc-to-slow-5g-expansion-over-health-concerns/532992/>.
24. Heidi Daitch, “2017 Data Breaches – The Worst So Far,” IdentityForce, 14 de dezembro de 2017, <https://www.identityforce.com/blog/2017-data-breaches>; Lily Hay Newman, “The Worst Cybersecurity Breaches of 2018 So Far,” Wired, 19 de julho de 2018, <https://www.wired.com/story/2018-worst-hacks-so-far/>.
25. Richard Chambers, “The Challenges to Internal Audit in a Zettabyte World” *Chambers on the Profession: Seasoned Reflections on Relevant Issues* (blog), *Internal Audit*, 20 de janeiro de 2019, <https://iaonline.theiia.org/blogs/chambers/2019/Pages/The-Challenges-to-Internal-Audit-in-a-Zettabyte-World.aspx>.
26. “2018 North American Pulse of Internal Audit” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, 2018), 25, o PDF pode ser acessado em <https://dl.theiia.org/AECMember/2018-NA-Pulse-of-Internal-Audit-The-Internal-Audit-Transformation-Imperative.pdf>.
27. “2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, *Global Perspectives and Insights*, 2018), o PDF pode ser acessado em <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.



