

Whitepaper de Desenvolvimento de Talentos Pan-indústria 5G+ no Brasil

Novo
Ecosistema

Novas
Operações

Novas
Competências

Novos
Talentos

Membros da Comissão

Comitê Editorial:

Ruben Delgado
Sun Baocheng
José Wally Menezes
Carlos Nazareth Motta Marins
Ricardo Drumond
Igor Calvet
Bruno Jorge Soares
Luiz Henrique Barbosa da Silva

Comitê de Trabalho:

Editores-Chefes:

Tai Yuheng
Zhong Meihua

Editores:

Andre Gustavo Nogueira
Ye Yurui
Zhu Li
Atilio Rulli
Carlos Lauria
Zang Zewen
Chen Chenxi
Ji Yuan
Mariani Silva Passos
Matheus Carrijo Pereira Volnei
Hua Tao
Joseane Basilio

Contribuidores:

(Dados / Casos / Pontos de vista)

José Wally Menezes
Carlos Nazareth Motta Marins
Michel Coura Dias
Priscila Solis Barreto
Ricardo Drumond
Igor Calvet
Bruno Jorge Soares
Humberto Xavier Araújo
Luiz Henrique Barbosa da Silva



Prefácio

Sun Baocheng

CEO da Huawei do Brasil

Em novembro de 2021, o Brasil anunciou oficialmente suas ambições 5G para o mundo com seu tão esperado leilão de espectro 5G. Neste ano, a Huawei Brasil comemorou seus 24 anos, tendo sido premiada com o prêmio Empresa Internacional Digital do Ano, que reconhece as excelentes contribuições da Huawei Brasil para a transformação digital. À medida que o Brasil acelera em direção à sua estratégia digital nacional, a Huawei Brasil continuará trabalhando com nossos parceiros do setor e operadoras para alcançar a inovação digital em todos os setores estratégicos do Brasil. Em particular, a Huawei visa aumentar os esforços conjuntos com parceiros na construção da infraestrutura digital 5G do Brasil, desenvolvendo talentos digitais e criando uma economia digital verde.

Globalmente, países ao redor do mundo reconheceram o importante papel que o 5G desempenhará na indústria, nos negócios e no crescimento social. Temos a honra de contar com a participação de muitos especialistas neste importante projeto de pesquisa de talentos, vindos dos principais parceiros do setor, operadoras e instituições acadêmicas. Esperamos que esse esforço conjunto abra caminho para o desenvolvimento futuro da indústria 5G no Brasil. Ao longo do ano passado, a pandemia do COVID-19 trouxe muitos desafios, mas também acelerou a transformação digital de vários setores, impactando profundamente nossas vidas. Durante esse período difícil, a Huawei trabalhou com operadoras de telecomunicações brasileiras para garantir a operação segura e estável dos serviços de rede e infraestrutura, ao mesmo tempo em que atende às demandas de trabalho remoto e educação online por usuários domésticos. Também continuamos a cooperar com o setor para inovar e fornecer serviços digitais por meio de 5G e nuvem, para facilitar a retomada do trabalho.

Em termos de aplicativos 5G no setor, estamos vendo muitas aplicações 5G inovadoras com características brasileiras em andamento. Por exemplo, os casos de uso de agricultura e logística portuária incorporam o uso de 5G, câmeras HD, robótica e outras tecnologias em soluções de automação para melhorar a produtividade agrícola e a eficiência do transporte portuário. Quando se trata de assistência médica remota, o 5G é capaz de contornar as restrições geográficas, permitindo que os médicos diagnostiquem e tratem pacientes em áreas remotas. Mesmo no entretenimento, o estilo único de futebol samba do Brasil, que conquistou os corações e mentes de muitos fãs de futebol, também impulsionou

os estádios inteligentes a se tornarem uma das principais aplicações 5G no Brasil. Ao utilizar a rede 5G, é possível implementar uma experiência imersiva por meio de transmissão ao vivo de AR/VR e soluções mais eficientes de controle de multidões em estádios. Essas aplicações típicas e mais serão elaboradas no white paper, que esperamos possa trazer inspiração para os leitores.

Com o lançamento deste white paper de talentos da indústria 5G+ do Brasil, a Huawei espera cooperar com o governo e a indústria brasileiros em três áreas principais:

Primeiramente, ampliando nossa colaboração na construção e operação de infraestrutura de 5G e TIC. A conectividade 5G e a computação em nuvem são a base para a construção de uma economia digital. Portanto, a Huawei está disposta a cooperar com o Brasil em infraestrutura digital, conectividade e computação em nuvem para superar a exclusão digital e tornar a conectividade onipresente e inteligente. Neste white paper, descrevemos as responsabilidades, atividades e requisitos de capacidade de quatro funções que surgirão das organizações no ecossistema digital 5G, ou seja, Incubadora de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOPs e Orquestrador de Ecossistema. Também introduzimos casos de uso de inovação de diversos indústrias 5G local. Esperamos que este white paper possa ser um ponto de partida para reunir mais parceiros para se juntarem a nós na construção da infraestrutura digital do Brasil, desenvolvendo talentos e criando novos valores para a economia digital verde.

Em segundo lugar, fortalecer nossos laços na cooperação de talentos digitais. Os talentos são fundamentais para impulsionar o desenvolvimento e a transformação da economia digital, e a Huawei está comprometida em desenvolver os talentos locais do Brasil. Além disso, a Huawei trabalhou com governos locais, universidades e organizações do setor para cultivar mais de 13.000 talentos digitais de TIC. Nos próximos cinco anos, a Academia de Talentos Digitais da Huawei visa nutrir ainda mais talentos locais para se tornar a principal força do desenvolvimento da economia digital do Brasil.

Por último, ampliando nossos esforços no desenvolvimento verde e sustentável. A Huawei vem inovando e desenvolvendo serviços de energia digital verde. A Huawei fortalecerá a cooperação

com o Brasil em áreas como infraestrutura de TIC de baixo carbono, geração de energia limpa, transporte elétrico e armazenamento inteligente de energia para criar novos valores e desenvolvimento sustentável da economia digital verde do Brasil.

O 5G exige que os líderes inovem, cultivem e liderem a cultura de uma organização. O desenvolvimento organizacional e de talentos, assim como a gestão eficaz são os principais fatores para acelerar a prontidão 5G das organizações e abraçar a nova transformação digital. Isso exigiria novas estruturas de criação de valor organizacional e novos talentos híbridos para suporte, que serão mais elaborados no white paper. Ao analisar os projetos digitais 5G inovados em conjunto com operadoras brasileiras, empresas líderes do setor e Huawei, o white paper oferece insights sobre o potencial e a evolução do 5G e das tecnologias digitais emergentes no setor, com base em práticas, dados e resumo. O white paper também apresenta uma análise da ampla transformação da organização e dos problemas emergentes diante do novo ambiente, estratégia, estrutura e operações, compreendendo o comportamento da administração e formando uma abordagem baseada em intenção para a capacitação de talentos. Gostaria de agradecer aos líderes e especialistas da indústria brasileira, operadoras e instituições acadêmicas que participaram da pesquisa e redação. Graças a seus esforços conjuntos, alcançamos um marco significativo no desenvolvimento de talentos digitais 5G no Brasil.

Esperamos sinceramente que este white paper beneficie todo o ecossistema digital 5G+ no Brasil e contamos que mais parceiros se juntem a nós para explorar novas formas de aplicações inovadoras 5G, assim como inaugurar uma era digital habilitada para 5G. Este white paper é acompanhado por muitos casos reais com o contexto do Brasil que podem ser facilmente entendidos e aplicados por um público mais amplo. Honestamente, convido-os a ler e consultar este white paper. Espero que este white paper o inspire a desenvolver serviços 5G e realizar trabalhos relacionados ao 5G.

A Huawei espera trabalhar com nossos parceiros brasileiros para alcançar o 2025 digital no Brasil, criando novos valores para a economia digital verde e tornando o mundo um lugar melhor.



Prefácio

José Wally Menezes

Reitor do Instituto Federal do Ceará

Um universo de possibilidades e oportunidades é o que se abre em horizontes atuais e futuros com a tecnologia 5G. Podemos afirmar, certamente, que vivenciaremos um salto de conectividade nos próximos anos e, principalmente, com as diversas aplicações advindas desta tecnologia.

O 5G representa uma importante revolução tecnológica e não simplesmente um patamar superior em relação às tecnologias anteriores. Podemos aqui destacar características técnicas do sistema como velocidades mais altas, abrangência de conectividade, maior estabilidade, segurança, privacidade, confiabilidade, baixo consumo de energia, baixa latência, capacidade de fiação uma rede física em várias redes virtuais, níveis maiores de cibersegurança, além de muitas integrações tecnológicas e aplicações para conexões instantâneas de bilhões de dispositivos (IoT), Big Data, inteligência artificial, Nuvem, computação na borda, tecnologias assistivas, dentre outros. No entanto, este e outros cenários apresentados pela Huawei, no White paper, nos demonstra uma gama de aplicações e oportunidades que certamente irão gerar profundas transformações nos “obrigando”, ou melhor, nos desafiando a construir um projeto de desenvolvimento que promova o crescimento econômico, social e tecnológico com sustentabilidade.

Estamos hoje pensando, testando e aplicando a tecnologia 5G em cidades inteligentes, governança digital, segurança, saúde, educação, iluminação, esportes, controle de trânsito,

processos industriais totalmente automatizados, logística, telemedicina, agricultura de precisão, veículos autônomos, robótica, indústria do entretenimento e jogos, setor financeiro, E-commerce, realidades virtual e aumentada, internet tátil, smart grid, dentre uma sequência infinita de outras possibilidades de oferta de serviços e transformações digitais. Essa magnitude de aplicações exige necessariamente que as academias, os centros de tecnologias e pesquisas, tenham uma maior interação com os demais setores e notadamente com governos e empresas.

A construção de qualquer projeto de desenvolvimento sustentável envolve a relação entre academia, governo, empresas e principalmente as pessoas e aqui não seria diferente. Esta interação será evidenciada durante a leitura deste White paper, que a Huawei nos proporciona, e que demonstrará claramente diversas transformações digitais impulsionadas pelo 5G, e suas distintas verticais tecnológicas. Toda essa integração necessariamente envolve uma formação acadêmica focada na disruptividade, flexibilidade e adaptabilidade alinhadas com a velocidade das transformações e exigências atuais e futuras. Os casos de aplicação da tecnologia, aqui apresentados, demonstram de forma prática que devemos ter uma educação que incentive, que impulse, que pense fora da caixa e forme lideranças, que modifiquem e adaptem metodologias e práticas educacionais que conversem com os diversos ambientes de inovação e negócios, principalmente pelo fato

de que não é somente no ambiente acadêmico que nascem projetos inovadores que poderão revolucionar os variados setores da economia. Logicamente, deve-se respeitar as especificidades de cada ator, porém é necessário e urgente buscar as convergências de interesses que se complementam e se fortalecem e essa integração possibilitar que países se desenvolvam e conseqüentemente melhorem a vida das pessoas e de seus habitats.

Outro importante ponto destacado no white paper está relacionado à integração entre a academia, governos, empresas e pessoas para o desenvolvimento dos ecossistemas de inovação, dos ecossistemas de negócios, dos ecossistemas sociais, dos ecossistemas de empreendedorismo e das aplicações ponta a ponta alinhadas com a visão de futuro. Essa visão, marca deste White paper, que se desenvolve apresentando a integração de todos estes atores e que se traduz na convergência e conexões que nos impulsionam, e impulsionarão, em uma sociedade que será profundamente digitalizada e que possibilitará cada vez mais que o cidadão se integre e perceba o quanto essas soluções estão presentes em sua rotina e o quanto serão importantes e estratégicas para a construção de projetos de desenvolvimento sustentável.

A estrutura do White paper, além de ser de fácil leitura, estimula os estudantes, empresários e aficionados por tecnologia e inovação a perceber de forma suave e objetiva que as organizações e as pessoas devem ir além do tradicional,

devem buscar a realização de grandes feitos, grandes não na dimensão do tamanho, mas na dimensão da nobreza da aplicação. A academia e o IFCE tem buscado isso pois precisa motivar, desenvolver talentos, aperfeiçoar experiências vividas, consolidar modelos, superar desafios, focar nas múltiplas competências, estimular a curiosidade do fazer diferente, ter o insight de ver o que não foi ainda plenamente percebido, ou visualizado, de estimular o saber fazer sozinho mas também fazer com outros participando. O mundo não permite mais voo solo, precisa de interações, de engajamento, de trabalho em equipe, foco e determinação e, nesta perspectiva, mais que tecnológica, o que vivenciaremos é a conectividade de pessoas, sonhos, realizações, esperanças, vidas em cada exemplo e conceito apresentado ao longo das narrativas do White paper.

Finalizando, gostaria de em nome de IFCE, e de toda academia, agradecer a Huawei pela oportunidade de multiplicar e dividir todo esse conhecimento, e que neste ano do Tigre, sejamos corajosos e virtuosos para superar todos os desafios que a sociedade enfrentará. Estamos diante de um futuro, que se faz agora, de um amplo e exponencial acesso ao acesso de inclusão e participação nas transformações digitais, econômicas e sociais. A todos convido a navegar e conectar-se com este White paper e perceber que podemos com a tecnologia 5G ser mais um sinônimo de conectividade, oportunidades e inclusão. Boa leitura e bem-vindo ao futuro, que se faz agora.



Prefácio

Igor Calvet

Presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI

A chegada da internet 5G ao Brasil, certamente, será equiparada aos grandes marcos revolucionários da produção industrial. A transmissão de dados 100 vezes mais rápida do que o 4G, a maior conectividade entre as máquinas e a segurança na troca de dados são apenas algumas das características que vão transformar os modelos de negócios de maneira ainda imprevisível.

Mas, para que o 5G alcance todo seu potencial de ganhos de produtividade e eficiência para as empresas, o fator humano deve ser a base da mudança. É sobre essa reflexão, essencial em qualquer transformação social e econômica, que se debruça esta publicação produzida pela Huawei.

O documento é um guia que traz informações importantes sobre as tendências desse mercado, com um olhar especial para as operadoras de telecomunicação, e apontamentos sobre estratégias educacionais e de treinamento eficazes para a preparação desse novo profissional. As habilidades humanas requeridas por esse novo ecossistema gestado pela transformação digital são questões-chave para o sucesso da adoção das tecnologias e das estratégias de novos modelos de negócios.

Em um universo em que conectar parece ser a senha para desenvolver; onde máquinas trarão maior precisão e rapidez; e onde a automatização desobrigará a atividade humana do investimento



Bruno Jorge Soares

Gerente da Unidade de Difusão de Tecnologias da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI

de tempo e dedicação em tarefas repetitivas e mecânicas, as características inerentes do ser humano – como a imaginação, a capacidade analítica, a criatividade, a inteligência e a adaptabilidade – serão ativos importantes e cada vez mais necessários. Associados a elas, serão necessários conhecimentos digitais, sempre considerando as tecnologias emergentes.

Combinar as habilidades humanas com a capacidade de comunicar, cooperar e coordenar as tecnologias será um desafio que enfrentaremos conjuntamente, entes públicos e privados, para um avanço consistente no caminho da transformação digital.

O novo momento exigirá um jeito especial

de formar, trabalhar, gerir e reter talentos. E requererá a formação de profissionais versáteis, capazes de transitar com segurança por entre as tecnologias e os novos modelos de negócios. É, por fim, colocar a experiência humana em seu papel de protagonista, para quem a tecnologia deve ser fim e razão de ser.

Este documento nos ajuda a entender melhor os impactos causados pelo 5G, a identificar oportunidades, a mapear percalços e a traçar caminhos para o melhor desenvolvimento possível dos nossos trabalhadores. A gestão de pessoas e a formação de talentos nesse novo cenário são um desafio global e deve ser encarado por todos.



Prefácio

Carlos Nazareth Motta Marins

Diretor Principal do Inatel - Instituto Nacional de Telecomunicações

A comunicação é um dos principais ativos da humanidade e foi através desta capacidade inigualável de interação que o desenvolvimento tem nos acompanhado ao longo da nossa evolução, com uma intensificação sem precedentes desde a criação dos sistemas de telecomunicações que encurtaram distâncias e aproximaram pessoas.

As empresas do mercado de telecomunicações nunca mediram esforços para fazerem com que a qualidade de seus produtos e de seus serviços se tornassem cada vez melhores, mais acessíveis e mais amigáveis. Por muitas gerações, estes esforços foram responsáveis pelo desenvolvimento da economia de forma direta e indireta.

As sucessivas evoluções tinham como principal propósito a conexão de pessoas nos mais diferentes locais e com a máxima flexibilidade possível, contemplando com isso a mobilidade que faz parte do dia a dia de todos nós.

A convergência digital das mídias pode ser resumida como sendo o esforço da indústria de tecnologia da informação e comunicação para alcançar o encontro de todos os tipos de informações na forma de dados, resultando em equipamentos, sistemas e redes de telecomunicações que reúnem os recursos da microeletrônica, da computação, dos aplicativos e dos softwares para sintetizar as necessidades dos usuários em sistemas cada vez mais sofisticados, funcionais e amigáveis.

Esta dimensão de integração e sofisticação assume uma condição disruptiva com o desenvolvimento do 5G. Pela primeira vez ao longo de todo o processo, uma concepção sistêmica de telecomunicações móvel consegue atender de forma direta os mais diferentes setores da sociedade e da economia, pois contempla três cenários necessários para promoção da revolução tecnológica de conectividade.

O 5G traz a possibilidade de maiores taxas de dados que permitirão que a realidade virtual e aumentada faça parte de contextos importantes da nossa sociedade, como na educação, turismo, comércio, entretenimento e outras importantes necessidades. A latência baixa permitirá associar aos sistemas de comunicações móveis a instantaneidade necessária para tarefas nobres exigidas pelos veículos autônomos que irão revolucionar a mobilidade e o impacto ambiental da indústria automotiva no mundo, as cirurgias robotizadas a distância, a telemedicina, a sincronidade cada vez mais exigida pelos mercados financeiros e as possibilidades que ainda não foram descobertas, mas que impactarão positivamente a nossa vida. Para completar uma demanda que já existe há décadas, mas que ainda não atingiu a escala esperada, o 5G tem em sua concepção a capacidade de processar bilhões de conexões simultaneamente, fazendo da Internet das Coisas uma realidade, inserindo todos os mundos e todas as verticais sociais e mercadológicas no contexto interoperável. Considerando este

universo de inovação desmedida, a implantação do 5G trará vantagens competitivas para os países e, conseqüentemente, para as cadeias produtivas de nossas cidades, regiões e organizações. Para isso, todo esforço se faz necessário para que tenhamos um alinhamento de ações que desburocratize os processos de autorização para implantação da tecnologia e prepare as cidades para que recebam, o mais rápido possível, toda a infraestrutura de comunicação móvel: servidores, computação em nuvem, antenas, torres e aplicações, que transformem nossos ambientes em espaços inteligentes. A indústria, o agronegócio, a saúde, o meio ambiente e as cidades poderão se tornar mais eficientes, conectadas e interativas, permitindo que a transformação digital se estabeleça de forma mais rápida e mais inclusiva.

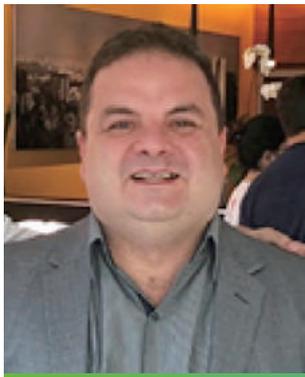
Para que todas estas possibilidades sejam alcançadas é importante que tenhamos um ativo de elevada relevância neste processo que são os profissionais responsáveis pela implantação, pelo desenvolvimento e pela manutenção de toda esta tecnologia. Nunca a era do conhecimento se mostrou tão presente e nunca surgiram tantas oportunidades transformadoras para profissionais e para toda uma juventude que ingressa a cada ano nos mais diferentes mercados de trabalho, que a partir de agora são impactados por esta revolução.

É importante que todos aqueles que fazem parte da cadeia desenvolvedora de tecnologias se responsabilizem pela educação continuada

dos atuais e dos novos profissionais que trabalham com as perspectivas reais criadas pelo 5G. Este esforço transcende os aspectos técnicos, mas avança pelas formas diferenciadas como deverão ser geridos os novos negócios, como se comportarão as maiores e menores corporações, que terão a ciência de dados como um grande apoio para tomada de decisões gerenciais. Um aparato de tecnologias, que engloba telecomunicações 5G, computação em nuvem, inteligência artificial e processamento distribuído, só será colocado à disposição do bem estar da sociedade em todo mundo se tivermos profissionais bem formados e éticos para o desenvolvimento de soluções integradas, que contemplem todas as ações necessárias para um ambiente cibernético seguro e confiável.

Este White Paper oferece linhas importantes que a Huawei apresenta a toda comunidade de tecnologia do Brasil e do mundo, para atender às demandas essenciais de educação e capacitação dos profissionais em diferentes setores. Este é um resumo de um programa de educação que trará oportunidades e melhorias na construção de um mundo com mais desenvolvimento tecnológico sustentável.

Parabéns à Huawei e a todos os seus colaboradores e parceiros, pela iniciativa de oferecer ao mercado um programa para formação de talentos para tecnologia da informação. Este esforço e esta dedicação serão de grande valia para o desenvolvimento do 5G e das demais gerações de tecnologias de comunicações móveis que ainda estão por vir.



Prefácio

Michel Coura Dias

Professor e Diretor de Infraestrutura do Pólo de Inovação do Instituto Federal da Paraíba, IFPB.

Vivemos um momento ímpar na atualidade. Nunca se falou tanto de tecnologia nem se precisou tanto dela. O que antes era restrito a centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico passou a ser utilizado massivamente por nossa população. Inteligência Artificial e computação em nuvem viraram jargões comuns utilizados tanto no mundo de negócios quando no dia a dia das pessoas. As tecnologias passaram então a ser a base de novos modelos de negócio e de funcionamento das empresas. Passamos a conviver com realidades como a Indústria 4.0, agricultura 4.0 e a saúde conectada. Em suma, passamos por uma era de transformação digital como nunca visto.

No entanto, várias verticais de indústria e aplicações ainda careciam de infraestrutura de comunicação e serviços que permitisse a sua utilização de maneira ampla. Um exemplo são as cirurgias a distância que careciam de uma rede de comunicação confiável e baixa latência, mesmo em localidades remotas, para sua utilização. Outro não menos importante é o case da realidade mista. A possibilidade

de manipular modelos virtuais junto com os reais abre um sem-número de aplicações que vão desde a manutenção industrial até a educação. Entretanto, o custo dos equipamentos ainda é alto para implementar localmente e a computação em nuvem ou em borda poderia ser a saída para reduzir o investimento e as despesas de implantação e operação. Mas, ainda não se tinha uma rede de comunicação que permitisse o tráfego em uma taxa de transmissão de dados alta, baixa latência e disponível amplamente para uso. Os exemplos são inúmeros e vão desde a saúde conectada até as *smart grids* e que tem potencial de mudar significativamente o modo de vida das pessoas e negócios.

Esse cenário muda significativamente com a implantação comercial das redes de telefonia móvel celular 5G, ao disponibilizar amplamente uma infraestrutura de comunicação e serviços que viabiliza estas aplicações disruptivas. O Brasil após o leilão das radiofrequências necessárias para a implantação do 5G entra definitivamente neste cenário. Desta forma, esperamos um crescimento acelerado da utilização das aplicações citadas em

pouco tempo. A transformação digital brasileira tem aí uma oportunidade sem igual de alavancar. Surgem aí novos modelos de negócios. Empresas e as pessoas terão que se adaptar muito rapidamente.

Todavia, um fator pode ser impeditivo: a quantidade de talentos em tecnologia relacionados ao 5G disponíveis no mercado brasileiro. A quantidade de talentos que as universidades, faculdades e institutos federais gera é insuficiente para atender a demanda que cresce a cada ano, o que pode ter impacto direto no desenvolvimento tecnológico do país. Desta forma, urge a operadoras, instituições de ensino, governo e empresas entender como seus processos e estrutura organizacional irão mudar, as novas competências necessárias aos profissionais de tecnologia e a partir daí traçar políticas e processos de gestão para formar e manter os profissionais necessários a este novo cenário.

É nesse contexto que este *whitepaper* se insere com conteúdo de indispensável leitura para todos os *players* citados. O Capítulo 1 apresenta a justificativa e um resumo do conteúdo abordado

no documento. No Capítulo 2 um panorama das tendências relacionadas ao 5G descrevendo de maneira simples e clara seu impacto nas empresas, modelos de serviço, geração de empregos e formação de talentos. O modelo de plataforma descentralizada para operação de serviços com as plataformas de produção e operação das empresas, interligando os vários atores envolvidos no processo, é abordado no Capítulo 3. O conteúdo é esclarecedor pois apresenta-se claramente, com exemplos provindos de cenários reais, como o 5G provê os mecanismos necessários para a implantação da plataforma e viabiliza a utilização do XaaS (Everything as a Service). O impacto do 5G nas estruturas das organizações tradicionais e a necessidade de adaptabilidade da estrutura organizacional é discutido no Capítulo 4. As competências organizacionais necessárias são discutidas no Capítulo 5. Consideramos este assunto leitura extremamente importante para as instituições de ensino a fim que consigam reformar seus projetos pedagógicos de curso incluindo as novas competências. Por fim, é abordado no Capítulo 6 o desenvolvimento e gestão de talentos 5G+.

Índice

Resumo	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Introdução	15
1.2.1 Repense o modelo de negócios empresarial sob uma perspectiva ambiente-estratégia-estrutura-operação (ESSO)	16
1.2.2 Resumo das tendências	17
1.2.3 Resumo das operações	17
1.2.4 Resumo da estrutura	18
1.2.5 Resumo das competências organizacionais	19
1.2.6 Resumo da formação de talentos	20
Tendências	22
2.1 O 5G promove a modernização das empresas, e os países estão acelerando sua implantação	23
2.1.1 O ecossistema do setor do 5G está evoluindo, e a cadeia produtiva está se desenvolvendo em ritmo acelerado.	23
2.1.2 O 5G continua sendo integrado aos setores correspondentes, levando tanto ao crescimento dos setores quanto à inovação neles	24
2.1.3 Diversos países estão acelerando a implantação do 5G para obter uma vantagem inicial	25
2.2 O 5G traz novos modelos de operações de serviço e muda os métodos de conexão dos setores	26
2.2.1 O 5G promove a transformação nos modelos de negócios das operadoras	26
2.2.2 O 5G muda os métodos de conexão nos setores	26
2.3 O 5G motiva as empresas a aceitarem a transformação e atualizarem as competências organizacionais	27
2.3.1 As empresas enfrentam desafios na adoção do 5G	27
2.3.2 O 5G promove a transformação de competências organizacionais da empresa	27
2.4 O 5G promove o aumento de empregos e exige um mecanismo inovador para gerenciar e cultivar talentos	28
2.4.1 O 5G gera diversos empregos	28
2.4.2 Cargos relacionados ao 5G exigem talentos versáteis altamente qualificados	28
Operações	29
3.1 O modelo pretendido de operações de serviço leva a uma plataforma descentralizada	30
3.1.1 Modelo de plataforma descentralizada	30
3.1.2 Análise hierárquica do desenvolvimento do modelo de negócios da plataforma descentralizada	34
3.1.3 Desafios na implantação do modelo de negócios da plataforma descentralizada	35
3.2 O modelo de negócios da plataforma descentralizada precisa de uma gestão inovadora	39
3.2.1 O 5G permite que as empresas multissetoriais adotem as TICs e muda o método de gestão da infraestrutura	40
3.2.2 O 5G está tornando as delimitações menos evidentes, mudando o modelo operacional e permitindo que as plataformas se entrecruzem	42
3.2.3 A inovação colaborativa em serviços se torna a nova norma, viabilizando o XaaS	43
3.3 Novos cargos funcionais deverão se adaptar ao ecossistema da plataforma descentralizada	45
3.3.1 Modo de operação dual-track da solução de plataforma descentralizada	45
3.3.2 Novas atividades e funções na operação de solução de plataforma descentralizada	47

Estrutura organizacional	50
4.1 Riscos e desafios enfrentados pelas organizações tradicionais	51
4.2 Evolução dinâmica da estrutura organizacional: adaptação às rápidas mudanças ambientais	54
4.2.1 Adaptabilidade da estrutura organizacional	55
4.2.2 O 5G e novas tecnologias exigem organizações de habilitação	61
4.3 Tomada de decisão inteligente e democrática com base na hegemonia de dados das organizações	64
4.3.1 Tomada de decisão orientada por dados	64
4.3.2 Tomada de decisão auto-organizada	65
4.3.3 Tomada de decisão colaborativa baseada em aprendizado	66
4.4 Abordagem de trabalho baseada em matriz: Mobilização do mecanismo de operação interna	67
4.5 Reavaliar e aprimorar as competências organizacionais	67
Competências organizacionais	69
5.1 Fatores de competência organizacional da plataforma descentralizada do 5G+ multissetorial	71
5.2 Estrutura descentralizada de competência organizacional baseada em plataforma multissetorial do 5G+ (ESSO)	74
5.2.1 Competências ambientais	75
5.2.2 Foco estratégico	78
5.2.3 Suporte estrutural	83
5.2.4 Vitalidade operacional	86
5.2.5 Tensões dos quatro cargos funcionais nas organizações baseadas em plataforma descentralizada multissetorial 5G+	102
5.3 Impacto dos quatro cargos funcionais nas competências dos stakeholders do ecossistema	103
Desenvolvimento de talentos	109
6.1 Características do talento em 5G+ multissetorial	111
6.1.1 O talento híbrido integra negócios e tecnologia	112
6.1.2 Tipos de talentos emergentes	116
6.2 Nova estrutura de habilidades	119
6.2.1 Método de desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção	120
6.2.2 Arquitetura de competência e análise dos quatro cargos funcionais	124
6.2.3 Arquitetura de competências das operadoras de telecomunicações	129
6.3 Novo modelo de gestão de talentos	131
6.3.1 Nova estrutura de gestão de talentos	132
6.3.2 Planejamento, análise de gestão sistemática de talentos 5G+	132
6.3.3 Desenvolvimento, certificação, implantação e avaliação de talentos 5G+	136
6.3.4 Fortalecer a gestão do conhecimento organizacional e possibilitar a excelência operacional.	144
References	149

Resumo



Resumo

1.1 Justificativa

As redes 5G estão sendo criadas e colocadas em uso comercial em todo o mundo e se tornarão um elemento importante da economia digital e da sociedade. O 5G atenderá às necessidades das pessoas e das comunidades e impulsionará o desenvolvimento social e econômico, gerando serviços inovadores para satisfazer nossa demanda por vidas digitais. Com a chegada da Tecnologia 5G no Brasil, já na versão 16, espera-se a ampla disponibilidade de uma rede que permita conectividade com alta taxa de transmissão de dados (10Gbps) com confiabilidade, baixa latência (1 ms) e uma grande capacidade de dispositivos por célula (1 milhão de dispositivos por km²), que conectados a cada célula aceleram os processos de transformação digital em vários setores verticais da indústria. Manufatura, mineração, agricultura, saúde inteligente e educação são exemplos que se beneficiarão dessa mudança.

De acordo com dados de uma pesquisa realizada em 2021 com unidades da Embrapii pela Rede de Transformação Digital MCTI/Embrapii, houve um aumento de 86% nos projetos de PD&I em transformação digital. Uma pesquisa semelhante, realizada no segundo semestre de 2021, agora com empresas, indica que 76% das empresas vão ampliar os investimentos em transformação digital nos próximos 12 meses. Espera-se que esses números tenham um aumento significativo com a implantação do 5G no Brasil.

Os benefícios e oportunidades que a transformação da conectividade 5G, edge computing, Inteligência Artificial e IoT Industrial (IIoT) também merecem destaque no setor. Mais especificamente, a Indústria 4.0 (e mais recentemente Indústria 5.0) é um conceito de desenvolvimento industrial, alavancado através da convergência de tecnologias emergentes. (por exemplo, IIoT, computação em nuvem e

borda, Big Data, análise e inteligência artificial) que podem agregar valor ao ciclo de vida dos processos produtivos, aumentando a eficiência e a flexibilidade da linha de produção.

Atualmente, todos os países competem pelo domínio digital e estão empenhados no cultivo, na mobilização e na atração de talentos em 5G. Este documento técnico ilustra a influência digital do 5G e analisa as competências de que os agentes envolvidos com o 5G (como setores verticais, parceiros do ecossistema e, principalmente, operadoras de telecomunicações) precisam para implantar e promover essa tecnologia. Particularmente na agricultura 4.0 há um potencial enorme no Brasil. O país, segundo dados do último censo agropecuário (2017), tem 5,07 milhões de estabelecimentos rurais e cerca de 71,8% deles não têm acesso à internet, limitando assim seu processo de transformação digital. Com a implantação do 5G no país, espera-se uma redução significativa desse número, alavancando a automação inteligente, reduzindo custos e aumentando a produtividade.

Com base em dados de pesquisas e nas práticas de institutos de pesquisa em comunicação, de setores, de parceiros de ecossistema, de operadoras e da Huawei, este documento técnico analisa o modo operacional futuro, as competências organizacionais, os talentos e a tendência de transformação de competências de aplicações do 5G em diversos setores. Este documento também define os modelos de formação de talentos em 5G para operadoras e setores, bem como a correlação das habilidades digitais e em 5G com o desempenho de inovação, principalmente com respeito às operadoras.

Este documento analisa desafios e apresenta soluções e sugestões para novas tecnologias, visando propor estratégias educacionais e de treinamento eficazes, principalmente com relação à aplicação técnica, ao modelo de competências

Resumo

e à maturidade de competências da formação de talentos em 5G para as operadoras e as respectivas instituições de formação.

Além disso, o documento apresenta diretrizes de competência operacional e organizacional, a arquitetura de competências, as principais funções por habilidades, o roteiro de transformação de talentos e orientações sobre o cultivo de talentos digitais e em 5G necessários às operadoras e aos setores correspondentes. Esse processo chama atenção para as tendências dinâmicas das operadoras e dos setores no nível organizacional e faz um estudo das práticas das principais operadoras e empresas.

Com base na tendência de desenvolvimento de redes 5G, este documento ajuda a explicar as perspectivas do 5G e das competências dos talentos digitais, apresentando objetivos e estratégias de treinamento para cada etapa da formação de talentos.

Embora os números sejam promissores, um dos fatores limitantes é a disponibilidade de mão de obra qualificada. Para se ter uma ideia do tamanho do problema no Brasil, segundo levantamento realizado em 2021 pela Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais (Brasscom), serão necessários 797 mil talentos em tecnologia entre 2021-2025 no Brasil. No entanto, o Brasil forma anualmente apenas talento 53 000 em TIC (tecnologias da informação e comunicação), número insuficiente para atender a demanda. Ainda de acordo com a pesquisa, a maioria dessas vagas exigirá habilidades técnicas relacionadas a computação em nuvem, Big Data e IA. E isso será diretamente impactado pela implantação do 5G e pode até levar a um aumento no número de profissionais qualificados necessários. Diante desses números, a capacitação e disponibilidade de profissionais qualificados para o cenário com o 5G presente e amplamente disponível é um desafio a ser superado e impactará diretamente na velocidade dos processos de transformação digital no país.

Este documento apresenta um roteiro de desenvolvimento de competências digitais e em 5G e ajuda as operadoras e os setores verticais a

implementar com eficiência projetos de formação de talentos. Ele serve como um guia para instituições de treinamento que buscam melhorar suas competências e sua maturidade, além de garantir que as competências do treinamento sejam verificáveis.

1.2 Introdução

Com o avanço da Internet nos últimos 20 anos, principalmente na última década, em que houve um rápido desenvolvimento da Internet móvel, um número cada vez maior de aplicações móveis vem sendo criado, facilitando todos os aspectos das nossas vidas. A Internet móvel e as aplicações móveis ajudam a criar um gêmeo digital do mundo físico. Empresas de todos os tipos e tamanhos estão desenvolvendo, de modo independente, aplicações móveis ou usando as plataformas de aplicações móveis de outras empresas de Internet e oferecendo produtos e serviços ao mundo digital, facilitando a gestão de pessoal e melhorando a eficiência da força de trabalho. Todos os setores verticais estão sendo digitalizados em algum grau. No entanto, poucas empresas foram capazes de alcançar a transformação digital, e várias outras tentaram, mas não conseguiram. Por exemplo, uma empresa tradicional asiática pretendia aproveitar seus vastos recursos de rede para criar uma plataforma de comércio digital fundando primeiro uma incubadora digital. No entanto, a plataforma nunca foi aceita por muitos usuários no mercado.

No mundo da Internet, o vencedor leva todos os prêmios. Os serviços digitais continuam revolucionando a maioria das operações comerciais e mercados, e as tecnologias 5G estão elevando a Internet móvel a um novo patamar. Nesse contexto, as tecnologias digitais estão sendo cada vez mais adotadas nos processos de operação e produção das empresas. Enquanto isso, executivos dos setores verticais estão estudando como fazer avanços em seus respectivos setores, como lidar com as mudanças rápidas no ambiente externo e como transformar crises potenciais em oportunidades.

É evidente que a Internet multissetorial/móvel 5G e as tecnologias digitais trarão

mudanças significativas, e elas são inevitáveis. Operadoras e setores precisam entender melhor o impacto dessas tecnologias e abraçar as novas oportunidades sob a perspectiva de toda a empresa, e não na óptica de um único departamento ou uma única unidade.

1.2.1 Repense o modelo de negócios empresarial sob uma perspectiva ambiente-estratégia-estrutura-operação (ESSO)

Diversos acadêmicos analisaram as empresas que conseguiram usar e inovar tecnologias de Internet móvel de modo bem-sucedido e observaram que todas elas aproveitaram a oportunidade de criar plataformas digitais insubstituíveis e de formar ecossistemas únicos. Nesse contexto, as empresas precisam redefinir ou ajustar suas estratégias, estruturas organizacionais e modelos de produção e operação para se adaptar aos requisitos de operação comercial das plataformas digitais. Com base nessas informações, o modelo de “plataformas digitais como serviço” foi criado para ajudar as empresas a conquistar o sucesso. Várias empresas se integraram aos ecossistemas do setor criados pelas gigantes da Internet para impulsionar a evolução da própria empresa, e as que não conseguiram fazer isso agora enfrentam

dificuldades inéditas.

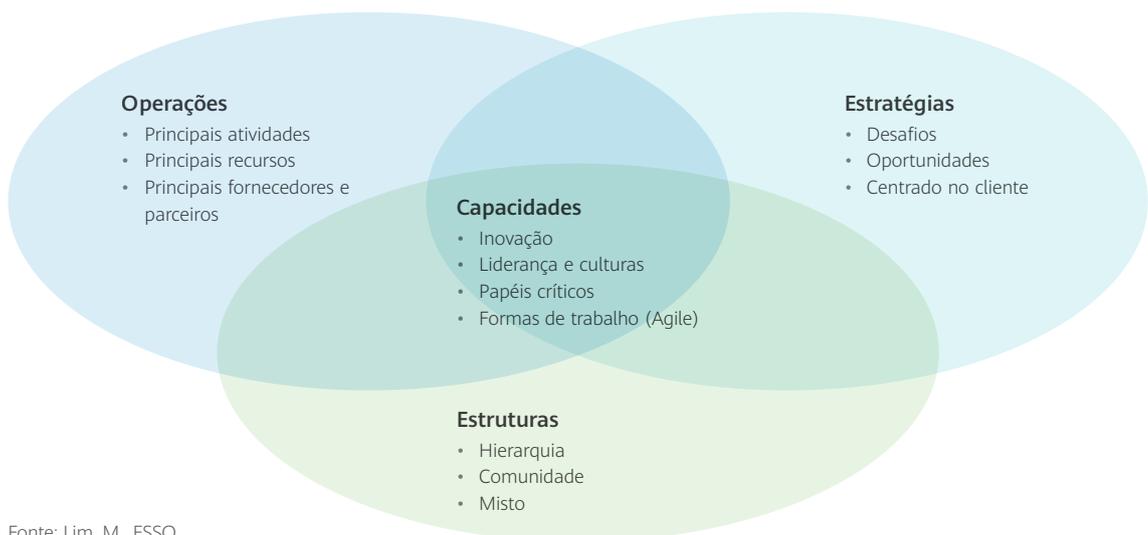
Da mesma forma que a Internet móvel trouxe mudanças, a implantação comercial do 5G fará com que as empresas renovem suas estratégias, estruturas e operações [veja a Figura 1-1] e criem vantagens únicas de adaptação às mudanças trazidas pelo 5G.

Ambiente e delimitação

As tecnologias digitais e de Internet móvel estão presentes principalmente nos mercados e campos de vendas de diversos setores. Já a “Internet multissetorial 5G+” tem uma forte relação com os processos de produção e operação das empresas. Ao contrário dos ambientes e das delimitações tradicionais das empresas, a Internet móvel e a “Internet multissetorial 5G+” estão se tornando os novos horizontes do setor: o 5G apresenta fatiamento de rede e computação de borda, e é possível implantar redes 5G dedicadas em empresas que usam plataformas móveis. As empresas também podem implementar sistemas operacionais e de produção automatizados, digitais e baseados em plataforma por meio do 5G. Essa implantação possibilitará a formação gradual de um ecossistema da plataforma descentralizada: uma nova conexão estabelecida

Figura 1-1 Modelo de operação de serviços ESSO

Fronteiras e ambientes (5G + Internet industrial, plataformas descentralizadas universais)



Fonte: Lim, M., ESSO

pela rede 5G. Assim, é possível criar um modelo de “computação definida por rede”, acelerando a transformação digital dos setores verticais.

Os capítulos a seguir apresentam uma discussão detalhada da plataforma descentralizada, que afetará, de modo inevitável, os modelos de operação comercial das empresas. Assim, as empresas precisam analisar e lidar, do ponto de vista científico, com as oportunidades e os desafios trazidos pela plataforma descentralizada da perspectiva da estratégia.

1.2.2 Resumo das tendências

Tendências e estratégias

O 5G não é mais um mero conjunto de normas. Ele já está passando pela implantação comercial. Ao analisar os casos de uso e a orientação técnica das normas, vários países observaram que as redes 5G terão um impacto significativo na sociedade e mudarão o modo de conexão dos setores. Eles também notaram que a Internet de Tudo (IoE) já não é mais só um sonho. Descrevemos as mudanças e tendências em estratégias nacionais, paradigmas de operação das operadoras e do setor, modelos organizacionais que dão apoio às operações comerciais, novas competências necessárias e formação de talentos em 5G. Além disso, apresentamos as sugestões correspondentes. As quatro principais mudanças e tendências são as seguintes:

- » Como catalisador na modernização do setor, o 5G acelerou a criação de estratégias e políticas nacionais e possibilitou que os setores implementassem a transformação digital.
- » Como conector, o 5G mudou expressivamente o modo como os setores e operadoras se conectam.
- » Como novo fator tecnológico, o 5G ajuda as empresas a adotar novas tecnologias e a promover mudanças na estrutura organizacional e na orientação de competências.
- » O 5G está gerando novos empregos, e as empresas estão competindo cada vez mais por talentos em 5G. Assim, são necessários novos modelos de gestão de talentos e métodos de cultivo de talentos.

1.2.3 Resumo das operações

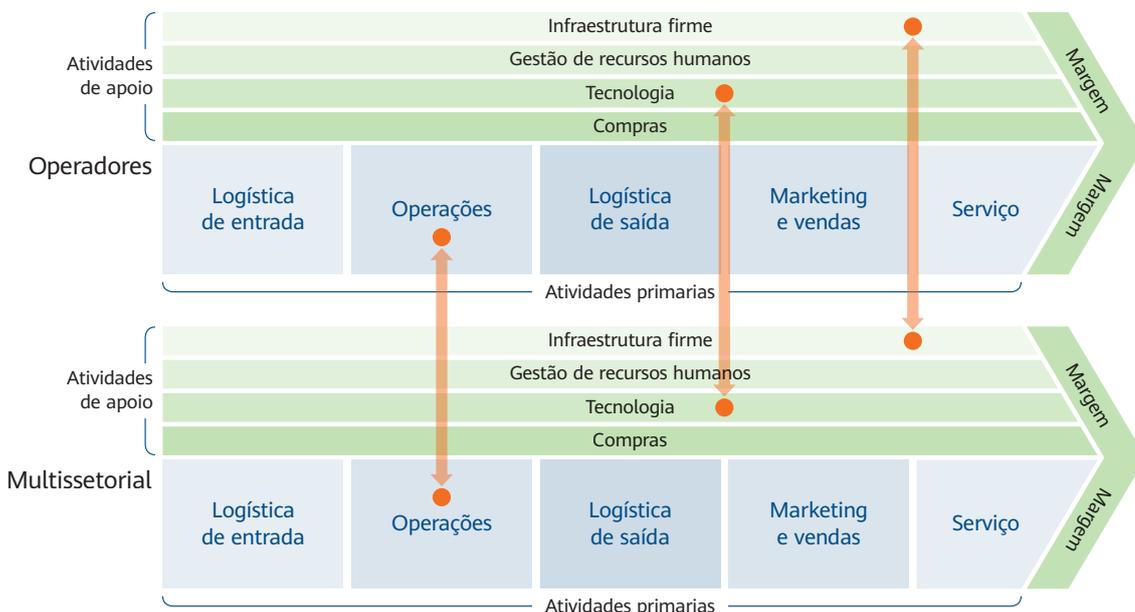
Operações de serviço

Com a integração total das redes 5G ao ambiente de produção dos setores, a Internet multissetorial evoluirá e se tornará uma nova Internet de produção industrial centrada no “5G e na conexão industrial”, visto que o número de empresas que acessa a rede crescerá. Notamos que há um novo modelo de negócios de “plataforma descentralizada” que afetará toda a sociedade.

A produção empresarial tem requisitos rígidos quanto ao ambiente. O ambiente de produção complexo, a mobilidade das respectivas unidades de produção e o controle estável, confiável e em tempo real do ambiente exigem novas tecnologias de rede que promovam a inovação, e o 5G é a tecnologia ideal para essa inovação. Atualmente, as operadoras e os setores estão mais interligados do que nunca. Em outras palavras: no passado, as operadoras só ofereciam mecanismos transparentes de rede. No entanto, agora elas precisam fornecer redes móveis dedicadas às empresas e integrar o planejamento, a construção, as operações, a manutenção e a otimização da rede aos ambientes de produção das empresas. Por isso, as redes se tornarão uma parte fundamental da plataforma de produção empresarial.

Podemos usar o modelo de cadeia de valor de Michael Porter, o pai da estratégia competitiva, para ilustrar a relação complexa de compreensão entre operadoras e empresas do setor [veja a Figura 1-2]. Com relação às operações de produção, as operadoras abrirão suas operações de rede às empresas, possibilitando que elas cumpram os requisitos de produção ao usar funções de rede por meio da incorporação. No que diz respeito ao desenvolvimento e à infraestrutura de tecnologia, operadoras e empresas podem formar uma equipe técnica profissional para cooperar com outros parceiros na reconstrução digital das unidades de produção por meio do 5G e de outras tecnologias correspondentes. Além disso, a inovação técnica pode ser realizada para melhorar a eficiência de produção e operação das empresas. Com mais cooperação, podemos deduzir que o 5G integrará os setores e formará um sistema de

Figura 1-2 Convergência da cadeia de valor no setor



computação descentralizado e distribuído, a “computação industrial definida pela rede 5G” (computação definida por rede). Todos os setores e operadoras têm suas próprias plataformas, que são conectadas por meio de redes 5G, formando a Internet multissetorial. Esses sistemas de plataforma desempenham funções únicas, agem como diferentes polos nesta Internet multissetorial e são integrados para formar um “modelo de negócios da plataforma descentralizada”, que mudará consideravelmente o modo como a sociedade e a economia funcionam. Ele também mudará o modelo de gestão e de operações comerciais da empresa, criando atividades essenciais e cargos funcionais. Os tópicos a seguir são abordados com mais detalhes nas seções subsequentes deste documento técnico:

- » Modelo: modelo futuro de ecossistema de habilitação de plataforma (operadoras e setores usam conexões de plataformas universais para se inserir em domínios importantes de operações).
- » Gestão:
 - Camada de serviço: competências abertas, inovação colaborativa externa. Os produtos e serviços mudam de serviços convencionais para XaaS. A integração

conjunta entre empresas se tornará o novo modelo.

- Camada de plataforma: colaboração baseada em plataforma; competência em kit de ferramentas e competência de associação de soluções de plataformas universais. 5G + X: integra modelos operacionais baseados em plataforma, como IA, Big Data e vídeo, adaptando-se a cenários 2B no setor e conquistando o sucesso comum. O 5G + X estuda novos campos da economia digital.
- Camada de infraestrutura de TIC: criação, operações, manutenção e gestão de redes dedicadas no setor.
- » Atividades:
 - Incubador de Inovação
 - Líder de DevOps
 - Iniciador de AIOps
 - Orquestrador do Ecossistema

1.2.4 Resumo da estrutura

Estrutura organizacional

O 5G, a Internet multissetorial e a Internet móvel estão mudando os modos de produção e operação dos setores. Por isso, as empresas precisam

Resumo

ajustar suas estruturas organizacionais para transformar os modos de trabalho. O modelo de negócios da plataforma descentralizada aumenta a disposição das empresas para maximizar seus interesses com a formação de alianças, fortalecendo, assim, suas relações. Para garantir a eficácia da inovação colaborativa, as empresas geralmente formam equipes conjuntas, o que, por sua vez, exige que as organizações se desenvolvam em conjunto. Além disso, as empresas precisam romper as barreiras internas e externas, por departamento e de toda a empresa, respectivamente, possibilitando a adaptação imediata e dinâmica da empresa e das equipes. Vale notar que a estrutura organizacional precisa melhorar a agilidade organizacional, deixando de ser estática e passando a ser dinâmica.

As mudanças estruturais alterarão os métodos de trabalho e de tomada de decisão. Analisamos como as empresas adaptam suas estruturas, bem como seus métodos de tomada de decisão e de trabalho, sob as perspectivas do setor, da empresa, do departamento e da função:

- » Estrutura organizacional:
 - Mudança estrutural: A estrutura organizacional continua se desenvolvendo de modo conjunto.
 - Delimitação organizacional: A empresa

precisa acabar com as delimitações internas e externas na etapa de design.

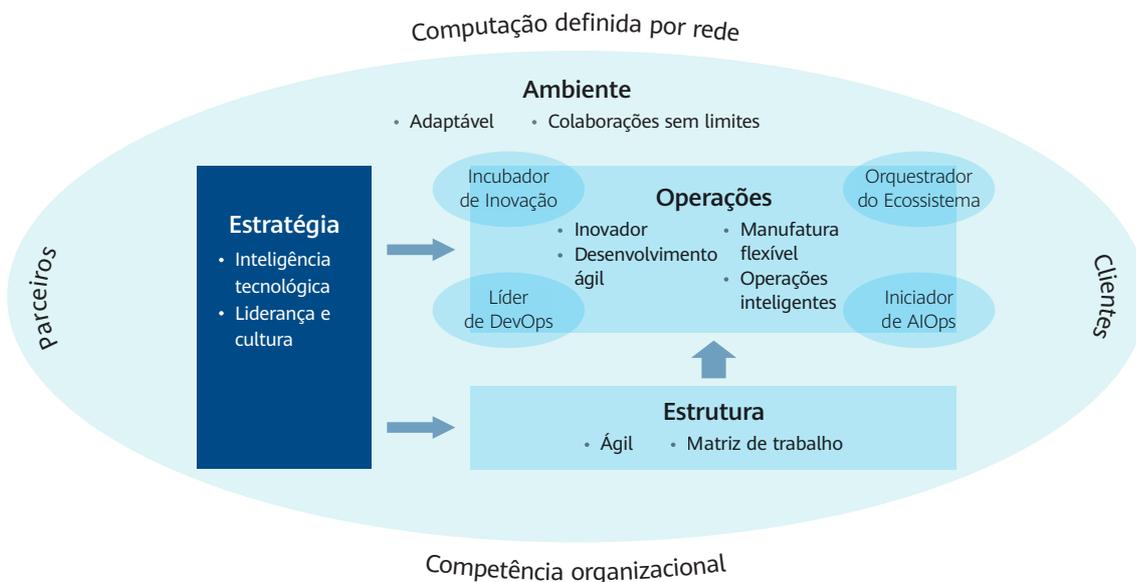
- Status organizacional: A empresa está mudando sua natureza, deixando de ser estática e passando a ser dinâmica.
- » Método de tomada de decisão:
 - Tomada de decisão orientada por dados
 - Tomada de decisão auto-organizada
 - Tomada de decisão colaborativa baseada em aprendizagem
- » Métodos de trabalho:
 - Trabalho baseado na matriz
 - Mudança do trabalho, não dos funcionários

1.2.5 Resumo das competências organizacionais

Competências organizacionais

As competências organizacionais de uma empresa estão distribuídas principalmente em quatro domínios de gestão da empresa: ambiente, estratégia, estrutura e operações [veja a Figura 1-3]. Na era da Internet multissetorial 5G+, os ambientes dos setores estão mudando rapidamente, apresentando requisitos imensos à colaboração entre empresas. Essas colaborações exigem que façamos mudanças drásticas em nossas competências quanto a tecnologia, operações, estratégia e organizações para inovar, gerar influência e alcançar

Figura 1-3 Domínios de operação organizacional



objetivos com rapidez. Este documento técnico descreve os requisitos mais recentes e as principais competências da organização, as funções que ela deve assumir, a liderança necessária e a cultura que ela está promovendo de acordo com as seguintes perspectivas:

- » Fatores de competência das empresas descentralizadas baseadas em plataforma:
 - Geração de valor baseado em plataforma
 - Cultura de abertura e integração
 - Orquestração dominante de ecossistema
 - Aprendizagem ativa
- » Quatro categorias de competência:
 - Competência em ambiente: adaptabilidade e colaboração sem barreiras
 - Competência em foco estratégico: conhecimento técnico, liderança estratégica, liderança em inovação, liderança em colaboração e liderança em transformação
 - Competência em suporte estrutural: organizações ágeis e o método de trabalho da matriz
 - Competência em vitalidade operacional: habilidades operacionais inovadoras
- » Impacto dos quatro cargos funcionais nas competências dos stakeholders do ecossistema
 - Funções e relevância dos stakeholders do ecossistema do 5G
 - Desafios e sugestões dos stakeholders do ecossistema do 5G

1.2.6 Resumo da formação de talentos

Estrutura da formação de talentos

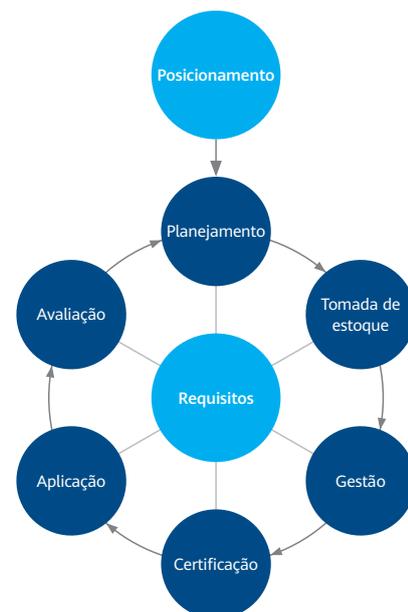
Na era da Internet multissetorial 5G+, as competências de talentos mudaram significativamente. As habilidades baseadas em análise, criação, prática e inteligência recebem mais atenção. Os talentos também precisam conseguir se adaptar às colaborações internas e externas da empresa que geram equipes auto-organizadas e um método de trabalho baseado na matriz. As empresas enfrentam os desafios da explosão do conhecimento e um amplo conjunto de requisitos de competências. Portanto, visando à melhoria da gestão do conhecimento, as empresas precisam de uma estrutura científica de formação de talentos com base na competência para gerenciar

e desenvolver de modo preciso a sua força de trabalho. Fornecemos uma estrutura de formação de talentos em seis dimensões [veja a Figura 1-4], apresentamos as características dos talentos com base no 5G e em tecnologias emergentes e descrevemos os requisitos de desenvolvimento de outras competências. Também apresentamos o conceito de talento híbrido e sua adaptabilidade.

Arquitetura de competências de talentos orientada pela intenção e desenvolvimento de métodos

O ecossistema do 5G+ multissetorial mudou os modos operacionais das empresas. Assim, essas empresas precisam de uma nova arquitetura de talentos com urgência. Nesse contexto, propomos uma arquitetura de competências de talentos impulsionada pela intenção e um método de desenvolvimento de arquitetura de talentos impulsionada pela intenção para criar um método para as empresas multissetoriais. Além disso, as empresas precisam de um novo cenário de competências de talentos, o que, por sua vez, implica que as empresas precisam avaliar em detalhes as competências de talentos sob as perspectivas de indivíduos, gerentes, equipes, empresas e ecossistemas. Essa avaliação

Figura 1-4 Estrutura da formação de talentos em seis dimensões



Resumo

permitirá que as organizações lidem com o enorme impacto do 5G e de outras tecnologias emergentes e se adaptem ao ecossistema multissetorial do 5G+.

Outras questões da formação de talentos

O segredo para a evolução organizacional é a melhoria da capacidade de as organizações tratar de assuntos sobre funções e relações internas e externas por meio de práticas propositivas, planejadas, sistemáticas e contínuas. Para isso, é necessário melhorar os processos em grupo e interpessoais, incentivar uma comunicação mais eficaz e aprimorar a habilidade de resolver diversas questões organizacionais. A evolução organizacional também exige processos de tomada de decisão mais eficazes, estilos de liderança mais apropriados e melhores habilidades para resolver conflitos nocivos, além de um nível mais alto de confiança e cooperação entre os membros da empresa. Na evolução organizacional, medimos as competências organizacionais em seis dimensões: propósito, estrutura, relações, recompensa/punição, liderança e mecanismos de procura de ajuda. Indicadores-chave de desenvolvimento (KDI, Bob Aubrey) podem ajudar as empresas a ir além dos indicadores de desempenho e ajustar suas estratégias, organizações e indivíduos. Os desafios apresentados pelo 5G e pelas tecnologias digitais emergentes (como robôs, IA, Big Data e interfaces humano-máquina) também são incorporados. Uma das principais tarefas

relacionadas ao desenvolvimento organizacional é a formação de talentos. É possível melhorar as competências organizacionais e de talentos por meio de iniciativas específicas, como planejamento, análise, design, treinamento, mentoria e consultoria.

Para cumprir os requisitos do ecossistema do 5G+ multissetorial, a formação de talentos em 5G+ precisa ser gerenciada com ferramentas e métodos sistemáticos. Em vez de avaliar as habilidades dos funcionários, é necessário avaliar a competência deles, o que exige uma nova certificação de talentos e um novo sistema de qualificação. Com relação ao aproveitamento de talentos em 5G+, devemos, por um lado, priorizar a determinação dos indivíduos e, por outro, adotar um modelo de seleção bidirecional, a seleção da equipe, para promover a aprendizagem não convencional e autônoma do funcionário e a melhoria de suas competências. Quanto à avaliação da formação de talentos em 5G+, é possível realizar avaliações individuais e em equipe e acompanhamentos de desempenho organizacional para avaliar o conteúdo e os resultados de trabalho dos funcionários em cada fase do processo de desenvolvimento de competências. Depois disso, a verificação contínua e o ajuste de metas podem ser realizados. Devemos analisar ganhos e perdas, encontrar as raízes dos problemas, propor soluções, compartilhar casos, aprender com as experiências e resumir regras de modo unificado.

Tendências



Tendências

2.1 O 5G promove a modernização das empresas, e os países estão acelerando sua implantação

A ampla integração do 5G a novas tecnologias, como computação em nuvem, Big Data, inteligência artificial (IA), e Internet das Coisas (IoT), conectará ainda mais tudo e todos, tornando-se uma infraestrutura essencial ao desenvolvimento de vários setores e desempenhando um papel importante na expansão da economia digital em vários países. Essas tecnologias aumentarão a competitividade nacional, contribuirão para transformações sociais e a modernização nos setores e se tornarão um novo mecanismo de crescimento da economia global.

No Brasil, o 5G é visto como essencial para a digitalização da economia brasileira. O recém-concluído leilão de espectro para redes 5G gerou muito interesse e o ministro das Comunicações, Fábio Faria, manifestou sua expectativa de que todas as capitais brasileiras tenham 5G autônomo funcionando até julho de 2022. As normas editadas pelo governo federal têm como foco a harmonização e simplificação das regulamentações e procedimentos para implantação da infraestrutura de redes de telecomunicações em todo o país, a fim de promover a expansão da cobertura da rede e a melhoria da qualidade dos serviços prestados à população.

O entusiasmo pelo 5G também está se espalhando do nível federal para os municípios locais, com parcerias públicas e privadas abrindo caminho para colaborações relacionadas ao 5G. Por exemplo, na cidade de Paraipaba, que é um pequeno município do Estado do Ceará, no nordeste do Brasil, está em andamento um projeto inovador e disruptivo de Cidade Inteligente desenvolvido por meio de uma parceria pública

e privada, visando uma transformação cultural, social e econômica de amplo espectro. O projeto que incidirá na construção de um ambiente digital em todo o município, incluindo áreas urbanas, rurais e turísticas (frente marítima), compreende uma infraestrutura de redes ópticas, CPDs (Centros de Processamento de Dados) e estruturas/sistemas acessórios. O objetivo é que esta iniciativa possa eventualmente servir de base para uma futura Cidade Inteligente operando de forma completa e referencial, fornecendo aplicações mensuráveis e resultados replicáveis. O projeto tem conquistado gradualmente o interesse e o apoio de instituições de pesquisa, indústrias, associações internacionais, empresas de tecnologia, universidades e governo.

2.1.1 O ecossistema do setor do 5G está evoluindo, e a cadeia produtiva está se desenvolvendo em ritmo acelerado.

A cadeia produtiva do 5G inclui fornecedores de chips, fabricantes de dispositivos, operadoras de telecomunicação, fabricantes de terminais e fornecedores de cenários de aplicações. Globalmente, estima-se que o número de usuários 5G tenha ultrapassado 580 milhões e que chegue a 3,5 bilhões em 2026, com a China sozinha respondendo por um terço da população 5G.

Projeções no relatório da GSMA. definiam que o Brasil deveria atingir 76% de adoção de smartphones em 2020. Hoje, o Brasil lidera a região da América Latina em termos de adoção de 4G, com 57% das conexões em 4G. As áreas urbanas no Brasil têm uma penetração de internet ao redor de 73%. No entanto, na área rural essa penetração é de 53%, o que coloca a divisão digital urbano-rural em valores relevantes no Brasil. Em termos de territórios, a parte sul do país é mais rica do que o do norte, pelo que as taxas de penetração no norte são muito inferiores

às cidades do sul. Os celulares continuam a ser os principais dispositivos de acesso à Internet, atingindo quase toda a população de utilizadores de Internet com 10 anos ou mais (99%). Para mais da metade desses usuários (58%), o acesso se deu exclusivamente pelo celular, proporção que chegou a 90% entre os que possuíam Educação Pré-Escolar ou eram de turmas EAD (Ensino a Distância). O uso exclusivo de celular também foi predominante entre os nordestinos (72%) e os que se autodeclararam pretos (65%) ou pardos (60%). Na pandemia de COVID-19, as atividades de comunicação mais realizadas online por internautas brasileiros foram o envio de mensagens instantâneas (93%), a conversa com as pessoas por meio de chamadas de voz ou vídeo (80%) e o uso de redes sociais (72%). A busca de informações sobre saúde ou serviços de saúde também apresentou um crescimento significativo em relação a 2019, passando de 47% para 53%. Esse aumento foi observado principalmente entre os internautas com Ensino Médio (de 51% para 60%). Mais da metade (55%) dos internautas brasileiros acompanharam uma transmissão ao vivo de áudio ou vídeo. Aproximadamente três em cada quatro internautas brasileiros disseram ter assistido a vídeos, programas, filmes ou séries (77%) e ouvido música online (73%).

Com a implantação contínua de redes 5G e com o aumento da presença e da integração do 5G aos setores verticais, os gastos de cada setor em

infraestrutura 5G aumentarão constantemente, servindo como a principal força motriz do crescimento do mercado para os fornecedores de equipamentos 5G. Estima-se que o tamanho do mercado global de infraestrutura 5G foi avaliado em US \$ 2,64 bilhões em 2020 e deve se expandir a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 49,8% de 2021 a 2028.

2.1.2 O 5G continua sendo integrado aos setores correspondentes, levando tanto ao crescimento dos setores quanto à inovação neles

O 5G impulsionará o crescimento contínuo dos resultados econômicos de vários setores. A IHS estima que, até 2035, o setor global intersetorial do 5G chegará a US\$ 13,2 trilhões, o que será equivalente a cerca de 5% dos resultados econômicos globais nesse ano. Sob a perspectiva dos setores verticais, o 5G ajudará a criar o maior resultado econômico (US\$ 4,7 trilhões) no setor de manufatura, seguido do setor de TIC (US\$ 1,6 trilhão). Um relatório da Omdia prevê que, em 2035, o 5G permitirá US\$ 1,216 trilhão de produção econômica no Brasil, enquanto alcançará US\$ 3,08 trilhões de produtividade. TIC, governo, manufatura, serviços, agricultura e varejo serão os setores mais afetados pelo 5G.

O 5G impulsiona a inovação e o desenvolvimento da indústria. No Brasil, as características do 5G,



Tendências

como altas taxas de transmissão de dados e baixo tempo de resposta, oferecem uma ampla gama de possibilidades que permitem a colaboração homem-máquina e proporcionam sobrevivências inovadoras que contribuirão para aumentar a eficiência de várias atividades, viabilizando a transformação digital da economia brasileira e beneficiando toda a sociedade. O 5G está continuamente sendo profundamente integrado às indústrias para criar novas aplicações, novas formas de negócios e novos modelos e, como tal, estamos testemunhando a transformação e atualização das indústrias tradicionais.

Espera-se que o 5G traga um impacto enorme e positivo em muitas áreas da economia do Brasil, particularmente no setor agrícola, onde muitas grandes fazendas estão ansiosas para usar tecnologias habilitadas para 5G, como drones, para monitorar as plantações. Com a pandemia em curso impactando gravemente os serviços públicos, particularmente em muitas áreas rurais, o 5G também representa uma oportunidade para o Brasil se concentrar novamente em seus serviços públicos para a população, que vão da saúde pública à educação.

2.1.3 Diversos países estão acelerando a implantação do 5G para obter uma vantagem inicial

Vários países priorizaram o 5G em suas estratégias de economia digital. Eles procuram desenvolver e implantar redes 5G o quanto antes, popularizando aplicações 5G e acelerando a transformação digital. A GSA estimou que, até o final de 2021, havia pelo menos 487 operadoras

em 145 países que estavam pelo menos na fase de planejamento do 5G, acima dos 412 em 2020.

A Coreia do Sul lançou a *5G Mobile Communications Pilot Strategy* (“Estratégia piloto de comunicação móvel 5G”, em inglês) no fim de 2013 e se tornou o primeiro país do mundo a fazer uso comercial do 5G, com a meta de obter uma vantagem inicial na comercialização global do 5G. Em setembro de 2016, a União Europeia lançou um plano detalhado de ação em 5G para que a Europa se estabelecesse como líder mundial na implantação comercial do 5G. Em março de 2017, o Reino Unido lançou a *Next Generation Mobile Technologies: A 5G Strategy* (Tecnologias móveis da próxima geração: a estratégia do 5G), com o objetivo de aproveitar as vantagens potenciais do 5G e criar uma economia digital proeminente.

No Brasil, a tecnologia 5G está sendo implantada em várias iniciativas de cidades inteligentes, com governos federais e municipais liderando o caminho, reduzindo burocracias e preparando o caminho para um futuro hiperconectado. Por exemplo, na cidade de Paraipaba, no Estado do Ceará, um conjunto de Planos Estruturantes Digitais foi apresentado para especificar os planos de desenvolvimento, compondo:

1. Plano de Desenvolvimento Digital (Fase 1) - planejamento, conceção e especificação da arquitetura de infraestruturas para suportar uma rede de comunicação digital de alta velocidade em todo o município, suportando tecnologias de conectividade, tais como redes ópticas, banda larga fixa, Wi-Fi6, 5G e 5G WFA (Wireless Fixed Access), bem como definir estruturas de CPDs (Centros de Processamento

Figura 2-1 Cidade de Paraipaba Smart City Case



- de Dados) e estruturas/sistemas acessórios, nos locais principais e secundários, no centro da cidade e na periferia.
2. Plano de Inclusão Digital - criação e desenvolvimento de uma marca, estratégia e campanha publicitária para captar a atenção, envolvimento, motivação e incentivo da população. Isso também inclui a concepção, especificação e desenvolvimento de um espaço e ambiente especificamente projetados para atrair cidadãos interessados em aprender a usar aplicativos de smartphones com orientação de monitores / instrutores treinados.
 3. Plano de Desenvolvimento Digital (Fase 2) - planejamento da instalação e operação de sistemas de suporte para atividades de Analytics, sendo o embrião da cidade inteligente a ser implementada. As imagens dos vários sistemas de videovigilância urbana, incluindo gestão de tráfego e imagens integradas com câmaras de segurança privadas, formam as bases de dados a analisar, integrando os subsistemas que serão geridos pelas plataformas smart city, que se encontram em fase de especificação.
 4. Plano de Geração de Negócios e Investimentos - planejamento, elaboração e aplicação de pesquisa científica descritiva, com o objetivo de obter e coletar dados associados às características socioeconômicas dos grupos pesquisados, visando determinar diretrizes para a formulação de planos e projetos para a transformação digital pretendida, com foco na geração de negócios e investimentos, associados à natureza tecnológica e suas aplicações no município, nos momentos atuais e futuros.
 5. Plano de Mobilidade Urbana/Digital - foco na utilização de elementos e sistemas tecnológicos, característicos da nova tendência digital em construção no concelho, visando responder a um vasto leque de necessidades de um concelho relativamente novo (apenas 37 anos de criação).
 6. Plano Mestre/Digital - sua metodologia de construção segue as diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, no sistema informatizado denominado Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores, o processo de elaboração deste Plano Diretor

Municipal/Digital também foi desenvolvido de forma ágil e inovadora, envolvendo agentes multidisciplinares, nas áreas de arquitetura e urbanismo, engenharia e mobilidade urbana, ciências e tecnologias digitais, tratamento de imagens de satélite e georreferenciamento, comunicações avançadas e Internet.

2.2 O 5G traz novos modelos de operações de serviço e muda os métodos de conexão dos setores

2.2.1 O 5G promove a transformação nos modelos de negócios das operadoras

A chegada da era do 5G viabilizou a IoE. Diante de desafios como altos investimentos de capital, intensa competição nos setores e requisitos maiores de informatização dos clientes, as operadoras precisam mudar sua mentalidade de gestão e seu modelo organizacional para encontrar outros impulsionadores de aumento da receita. Por um lado, as operadoras precisam fazer a transição do modo de serviço único para o modo integrado de produto, inovar o modelo tradicional de marketing e abandonar o modo de serviço passivo. Por outro, as operadoras precisam se adaptar à tendência de desenvolvimento, descobrir novos modelos de negócios e evoluir, deixando os serviços tradicionais e adotando os serviços integrados baseados no ecossistema.

2.2.2 O 5G muda os métodos de conexão nos setores

A integração do 5G a tecnologias como IA e IoT exige que as operadoras e organizações dos setores descubram novos modelos de negócios para aplicações 5G e mudem de estratégia, oferecendo serviços de plataforma e de qualidade em vez de serviços de tráfego.

Atualmente, há quatro modelos de negócios. O primeiro é a conexão por tráfego e fatias de rede, em que as operadoras só fornecem recursos de rede e cobram por fatias de rede personalizadas de acordo com recursos de serviços e áreas específicas ou cobram por serviços baseados no

tráfego e na conexão. O segundo é um modelo de solução dominado por operadoras ou terceiros, em que soluções completas de aplicações são fornecidas pela integração ou contratação geral e são operadas de modo independente por organizações do setor. O terceiro é o modelo de negócios baseado em serviços no qual os serviços de competências são adquiridos ou as receitas são divididas. Nesse modelo, as operadoras ou os terceiros fornecem serviços de integração de aplicações, como operações subsequentes. O quarto é o modelo de negócios de plataforma, em que provedores de serviços de plataforma agregam recursos, estabelecem plataformas no setor e cobram taxas às organizações do setor por serviços de plataforma e publicidade.

2.3 O 5G motiva as empresas a aceitarem a transformação e atualizarem as competências organizacionais

2.3.1 As empresas enfrentam desafios na adoção do 5G

As empresas estão adotando tecnologias 5G com entusiasmo devido ao imenso valor econômico e benefícios de desenvolvimento. Elas também enfrentam vários desafios na implantação do 5G:

Os executivos das empresas não compreendem o 5G: Investimentos em novas tecnologias têm um patamar alto, o que gera desafios para os executivos das empresas e suas competências em inovação. Com novos modelos de negócio e estruturas organizacionais, os executivos das empresas precisam tomar decisões rápidas para aproveitar oportunidades.

As empresas precisam se preparar para a transformação do 5G: Para aplicar tecnologias 5G e desenvolver produtos e aplicações 5G, é preciso ter bastante capital disponível e princípios técnicos sólidos. Esses elementos comprovam os pontos fortes gerais das empresas.

As empresas estão enfrentando dificuldades no recrutamento e no cultivo de talentos: O

número de empregos relacionados ao 5G está crescendo rápido. No entanto, para ocupar essas vagas, os talentos precisam cumprir os requisitos exigentes quanto às competências mais amplas. O tempo e o investimento necessários para cultivar talentos internos e recrutar talentos externos são significativos.

Os clientes não compreendem os requisitos do 5G: Os clientes também estão enfrentando desafios devido aos altos investimentos e ao modelo indefinido de negócios do desenvolvimento do 5G. As empresas precisam investir mais para atrair os clientes durante um período de prolongado retorno sobre investimento (ROI).

2.3.2 O 5G promove a transformação de competências organizacionais da empresa

Devido aos desafios criados pelo 5G, as empresas precisam cooperar com os parceiros no setor, melhorar suas competências e fortalecer suas equipes de talentos para promover a transformação das competências organizacionais da empresa e adotar o 5G.

Procure colaborar para alcançar o sucesso comum: As operadoras são a principal força que promove a integração do 5G e de aplicações. Elas podem unir o conhecimento sobre tecnologias 5G ao entendimento dos requisitos de clientes empresariais, identificar questões sensíveis do setor, usar o 5G para resolver essas questões e descobrir modelos de negócios vantajosos para todas as partes.

Melhore a conscientização e aumente os investimentos: As empresas precisam melhorar sua conscientização sobre tecnologias 5G, conhecer a fundo seus pontos fracos e preencher as respectivas lacunas. Elas também precisam melhorar suas competências financeiras, o nível de informatização, a base digital e suas competências em inovação em serviços e no setor.

Forme uma equipe híbrida de talentos: Com os mercados complexos do setor e a convergência e o desenvolvimento de tecnologias emergentes, os serviços 5G abrangerão diversas regiões e setores,

que não poderão ser sustentados pela tradicional e rígida estrutura organizacional. Na era do 5G, as empresas devem priorizar o cultivo de equipes com diversos talentos que possam integrar tecnologias de comunicações móveis aos cenários no setor e desenvolver soluções personalizadas que atendam às demandas por aplicações do 5G em vários nós e cenários.

2.4 O 5G promove o aumento de empregos e exige um mecanismo inovador para gerenciar e cultivar talentos

2.4.1 O 5G gera diversos empregos

A vasta aplicação do 5G melhorará a produtividade das empresas, alterando as funções existentes. Além disso, ela criará diversos trabalhos que exigem elevada expertise e trabalhos indiretos por meio de correlações intersetoriais. De acordo com uma federação local de empresas do Brasil, prevê-se que as redes 5G gerem novas oportunidades de negócios no valor de mais de US\$ 1 trilhão em 15 anos e criem 1,5 milhão de empregos em quatro anos.

2.4.2 Cargos relacionados ao 5G exigem talentos versáteis altamente qualificados

O 5G é um domínio de alta tecnologia que envolve diversas áreas. Assim, para cumprir as demandas por aplicações em diversos nós e cenários, os profissionais precisam ter

competências de amplo âmbito que atendam a requisitos elevados, como competências relacionadas a tecnologias móveis de comunicações, planejamento e design de rede, conversão da rede na nuvem, Big Data e IA e soluções industriais. Nesse contexto, devemos aprimorar as competências em operações e gerenciamento (O&M) inteligentes e automáticos dos profissionais de 5G para reduzir os custos de O&M das operadoras e elaborar soluções personalizadas com base nos requisitos exclusivos dos diferentes setores verticais.

Para a maioria dos cargos em 5G, a Internet e a experiência de trabalho em telecomunicações são necessárias. As empresas cujos talentos estão em falta precisam entender plenamente suas próprias necessidades e descobrir novos métodos de gestão e cultivo de talentos. Essas empresas também devem avaliar métodos de desenvolvimento de talentos por meio de recrutamento externo e treinamentos internos. Elas podem contar com parceiros para melhorar o escopo, o conteúdo e a qualidade do treinamento interno, melhorando o conhecimento e as habilidades dos funcionários. Assim, elas poderão aproveitar as oportunidades de desenvolvimento do 5G e surfar na onda do 5G.

Para o futuro do desenvolvimento do 5G no Brasil, espera-se que o mercado brasileiro exija profissionais que entendam de fatiamento de rede, que saibam como fazer uso da inteligência artificial para processar a grande quantidade de dados capturados pela Internet, de modo a apoiar diferentes indústrias, como mineração, serviços públicos, saúde, telecomunicações, educação e manufatura.

Operações



Operações

3.1 O modelo pretendido de operações de serviço leva a uma plataforma descentralizada

Com a integração total das redes 5G ao ambiente de produção dos setores, surgirá uma nova Internet de produção industrial centrada no “5G e na conexão industrial”, visto que o número de empresas que acessa a rede crescerá.

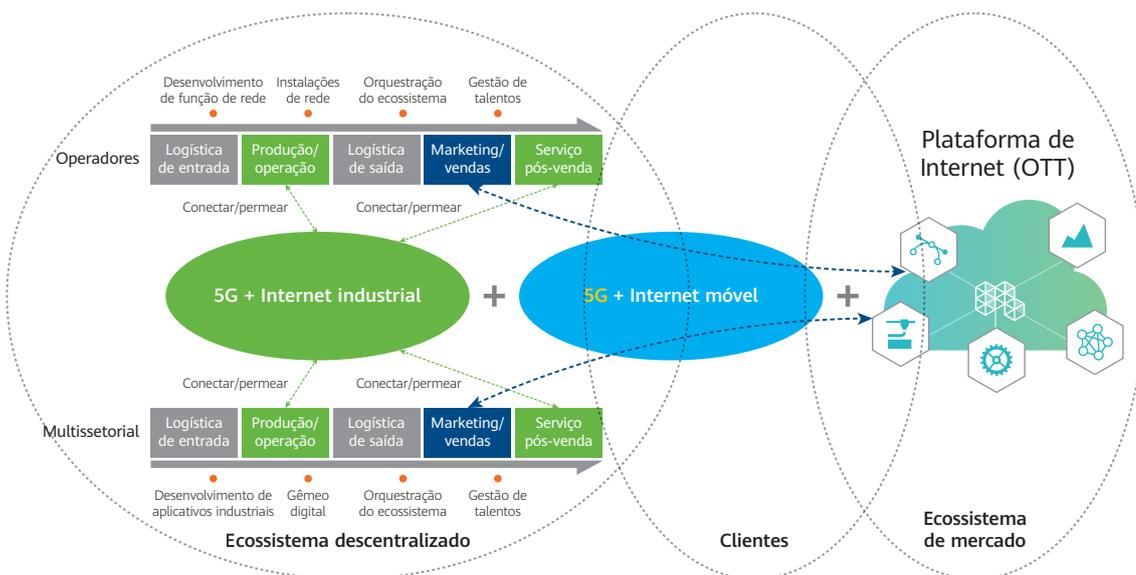
A produção empresarial tem requisitos rígidos quanto ao ambiente. O ambiente de produção complexo, a mobilidade das respectivas unidades de produção e o controle estável, confiável e em tempo real do ambiente exigem novas tecnologias de rede que promovam a inovação, e o 5G é a tecnologia ideal para essa inovação. Atualmente, as operadoras e os setores estão mais interligados do que nunca. Em outras palavras: no passado, as operadoras só ofereciam mecanismos

transparentes de rede. No entanto, agora elas precisam fornecer redes móveis dedicadas às empresas e integrar o planejamento, a construção, as operações, a manutenção e a otimização da rede aos ambientes de produção das empresas. Por isso, as redes se tornarão uma parte fundamental da plataforma de produção empresarial.

3.1.1 Modelo de plataforma descentralizada

A internet multissetorial 5G+ conecta as plataformas de produção e operação das empresas. Com competências únicas de fatiamento de rede e computação de borda, o 5G pode ajudar as empresas a interconectar unidades internas de produção digitais e conectá-las a redes externas sob demanda. Assim, será possível formar um ecossistema da plataforma descentralizada, que poderá alterar o modo de operação das empresas e criar um modelo de negócios da plataforma descentralizada (plataforma universal) [veja a Figura 3-1].

Figura 3-1 Internet multissetorial 5G+ e estrutura de serviços do ecossistema



Modelo de negócios da plataforma descentralizada

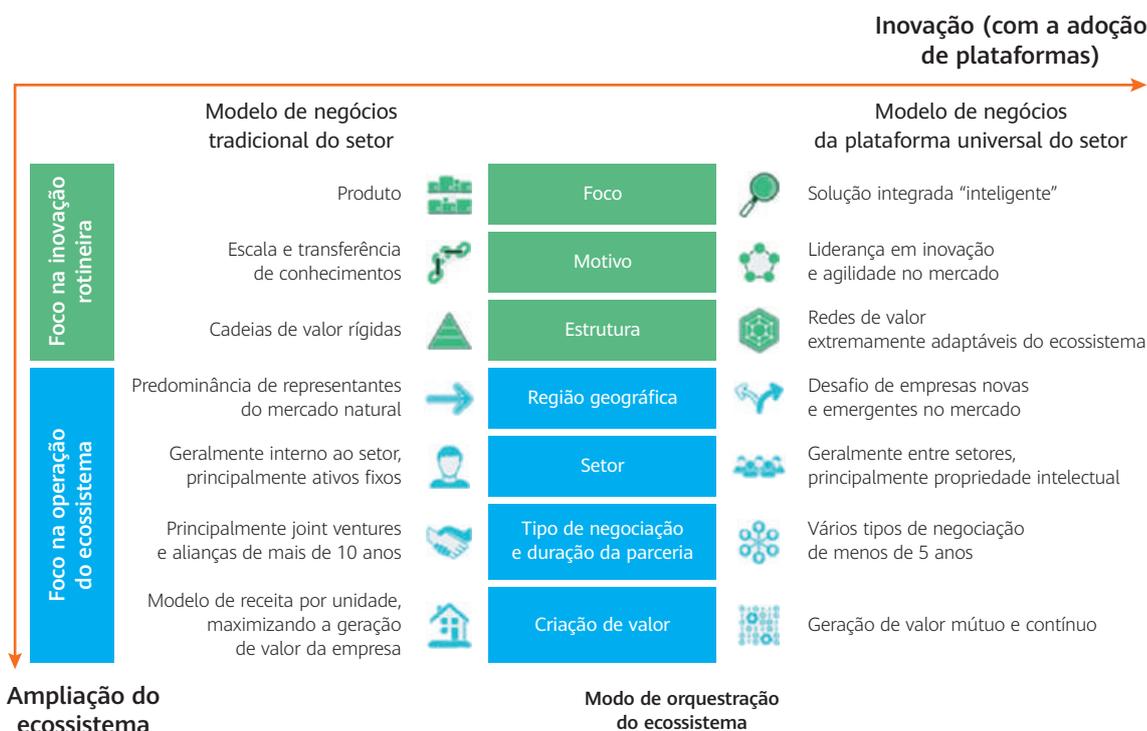
O modelo de negócios da plataforma descentralizada envolve dois ou mais participantes ou grupos com plataformas independentes. Ele possibilita que os envolvidos criem tecnologias, produtos ou serviços ao interagir diretamente uns com os outros por meio de redes 5G. Essas interações ocorrem primeiro nas transformações técnicas implementadas durante os processos de produção e operação dos participantes ou grupos e nas operações e na manutenção subsequentes. Com isso, mais participantes de diferentes ramos adotam o modelo, e a Internet multissetorial 5G+ começa a ganhar forma. Dessa forma, as empresas podem reunir um grande volume de dados durante os processos produtivos. Depois, elas buscam parcerias com instituições de P&D (ou outras empresas de tecnologia correspondentes) que têm conhecimento sobre Big Data e aprendizado de máquina para analisar os dados, melhorando, assim, o nível de inteligência da produção da empresa. No futuro próximo, à medida que a Internet multissetorial 5G+ se consolidar, o ecossistema baseado na plataforma descentralizada

poderá oferecer uma diversidade maior de serviços.

O modelo de negócios da plataforma descentralizada envolve, basicamente, a transformação da rede multissetorial. Ele permite que as empresas utilizem redes 5G e novas tecnologias digitais industriais (Indústria 4.0) para aprimorar a inteligência dos dispositivos. Com a interconexão 5G, é possível processar serviços com mais rapidez, flexibilidade e eficiência, permitindo que as empresas fabriquem produtos de melhor qualidade por um custo menor. Essa revolução no setor produtivo aumentará a produção das empresas, transformará os modelos econômicos, promoverá o crescimento no setor e mudará a estrutura da força de trabalho, melhorando a competitividade das empresas e regiões.

As empresas precisam de muito mais do que soluções isoladas para a transformação digital. Com a entrada do 5G e de outras novas tecnologias em cena, a criação da infraestrutura do ecossistema baseado no 5G está mais rápida, formando um ecossistema amplo e aberto que é orientado por plataformas digitais e que gera um novo modelo de negócios [veja a Figura 3-2].

Figura 3-2 Comparação entre o modelo de negócios novo e o tradicional (fonte: BCG)



Mudança de foco nas operações de rotina

Agora a prioridade são as soluções inteligentes, e não mais os produtos. Atualmente, as empresas estão centradas principalmente nos produtos. Elas melhoraram suas competências em produção em massa de modo contínuo, estabelecendo uma sólida cadeia de suprimentos e participando de mais mercados. O modelo de negócios da plataforma universal muda o foco dos setores para soluções inteligentes integradas. Por um lado, a P&D de soluções visa à transformação digital das empresas e à criação da Internet multissetorial 5G+, permitindo que tecnologias emergentes como a computação em nuvem e a IA melhorem as competências em operação inteligente das empresas. Por outro lado, soluções inteligentes de integração são adotadas, permitindo que as empresas reorganizem suas competências em agrupamento de produtos. As empresas precisam gerar liderança em inovação e lançar produtos baseados em soluções com rapidez e pelo meio digital. Além disso, para se adaptarem melhor à era digital, as organizações devem desenvolver novos modelos de operação com base nos modelos de operação de rotina.

Diferentes perspectivas sobre novas operações

A característica mais importante das novas operações é a colaboração entre setores. Muitos ecossistemas são criados com a expertise emprestada de outros setores. Nossa pesquisa mostra que mais de 95% dos projetos-piloto do setor do 5G envolviam parceiros de mais de três setores.

O novo modelo de operação precisa apoiar estruturas de transação mais flexíveis que o ecossistema apresenta (por exemplo, relações contratuais e parcerias de plataformas) em vez de alianças de longo prazo entre as partes. Dessa forma, o ecossistema pode responder com rapidez às mudanças de preferência do cliente, às novas tecnologias, às ameaças emergentes da concorrência e às mudanças regulatórias. Além disso, é possível estabelecer ou desfazer vínculos contratuais e parcerias de plataformas com facilidade, permitindo que as empresas façam ou abandonem, com rapidez, novas parcerias. Em relações tradicionais com fornecedores, as empresas priorizam a maximização dos lucros e

a redução do lucro dos fornecedores. No entanto, o ecossistema obriga as empresas a repensar o modo como interagem com os parceiros e garante que todos tenham acesso aos benefícios.

A Internet multissetorial 5G+ rompe as fronteiras das organizações tradicionais e permite a priorização da criação mútua e contínua de valor entre diferentes setores e indústrias. Por exemplo, em um projeto de rede inteligente, a operadora de rede abriu sua plataforma de fatiamento de rede 5G, o que permitiu que a operadora de rede elétrica fizesse ajustes em tempo real com base nos dados de execução da rede. Ao mesmo tempo, a implantação de nós de computação de borda corporativa e a sinergia de rede em nuvem atraiu várias empresas de IA, que colaboraram com a operadora de rede no fornecimento de recursos de IA sob demanda para a operadora da rede elétrica.

A transformação industrial da Agricultura no Brasil

A agricultura no Brasil é um setor importante, pois carrega importantes efeitos indiretos em outras indústrias, como manufatura e serviços. O imenso potencial da rede 5G pode ser visto plenamente devido ao seu potencial como camada de conectividade necessária para conectar diferentes casos de uso nesse segmento. A maioria das fazendas no Brasil tende a não ter cobertura móvel. Por exemplo, o estado do Tocantins caracteriza-se por ter a agricultura como principal atividade econômica do estado. De acordo com o censo, no Tocantins há predominância da agricultura rudimentar com baixo padrão tecnológico. Portanto, conectar força de trabalho e infraestrutura pode trazer impacto positivo significativo na produtividade do setor, principalmente considerando a possibilidade de migrar diretamente para o 5G.

A pecuária é um setor agrícola onde a eficiência reprodutiva é de suma importância para que a produtividade e a lucratividade sejam alcançadas. No entanto, o monitoramento contínuo não é apenas demorado, mas também requer experiência para identificar o padrão reprodutivo, ambos recursos cada vez mais difíceis de obter. Na busca por maior eficiência produtiva, a pecuária de precisão busca obter diversas informações por meio de hardwares e softwares

Figura 3-3 Fazendo de Agricultura Inteligente no estado de Tocantins



que são utilizados para melhor gerenciar a propriedade e otimizar os ganhos por animal.

Nesse contexto, a Universidade Federal do Tocantins em parceria com a Huawei Brasil desenvolveu uma solução não invasiva de gestão de gado de fazenda inteligente baseada em IoT (Inteligência das Coisas) e IA (Inteligência Artificial), com conexão através da rede de telefonia móvel 4G/5G, capaz de coletar e

analisar informações relevantes sobre o ciclo reprodutivo do gado leiteiro [ver Figura 3-3].

Interconexão entre as plataformas 5G dos principais participantes

Uma estação piloto foi configurada numa fazenda, onde uma rede móvel foi construída, conectada a um centro de computação de borda móvel usando uma rede 5G [veja a Figura 3-4]. Para

Figura 3-4 Solução da Fazenda de Agricultura Inteligente



monitorar a qualidade da comunicação de ponta a ponta dos principais equipamentos da fazenda, foi aberta a função de coleta de dados das portas de comunicação de rede dos principais dispositivos. Isso permitiu a coleta de dados no centro de computação de borda e, em seguida, combiná-los com as informações da rede 5G para entender melhor o status de execução da rede e garantir que os dados não sejam transferidos para fora da fábrica. Ao mesmo tempo, por meio da plataforma em nuvem, a Huawei abriu seus recursos de IA e processamento para que a fazenda se integrasse a seus sistemas internos, melhorando assim a produtividade.

Este projeto de fazenda inteligente demonstra o protótipo do modelo de negócios de plataforma descentralizada, que não distingue entre uma plataforma principal e uma auxiliar. Todas as plataformas funcionam de forma independente e, ao mesmo tempo, dependem umas das outras. As redes 5G tornaram possível conectar as plataformas dos participantes.

Da mesma forma, outras indústrias no Brasil como a automotiva e aeronáutica, que ainda utilizam procedimentos de montagem manual em ambientes perigosos, podem utilizar tecnologias de realidade aumentada e realidade virtual (AR/VR) habilitadas para 5G, de tal forma que os operadores de montagem possam seguir o procedimento adequado e seguro através de óculos de desgaste para aumentar a segurança geral e a autoproteção. Isso exigirá parceria entre os vários participantes, incluindo as operadoras, fornecedores de equipamentos e fornecedores de tecnologia. Prevemos que esses participantes se movam para o modelo de plataforma descentralizada, onde podem compartilhar e integrar suas capacidades por meio de suas plataformas que estão interconectadas por meio de redes 5G.

3.1.2 Análise hierárquica do desenvolvimento do modelo de negócios da plataforma descentralizada

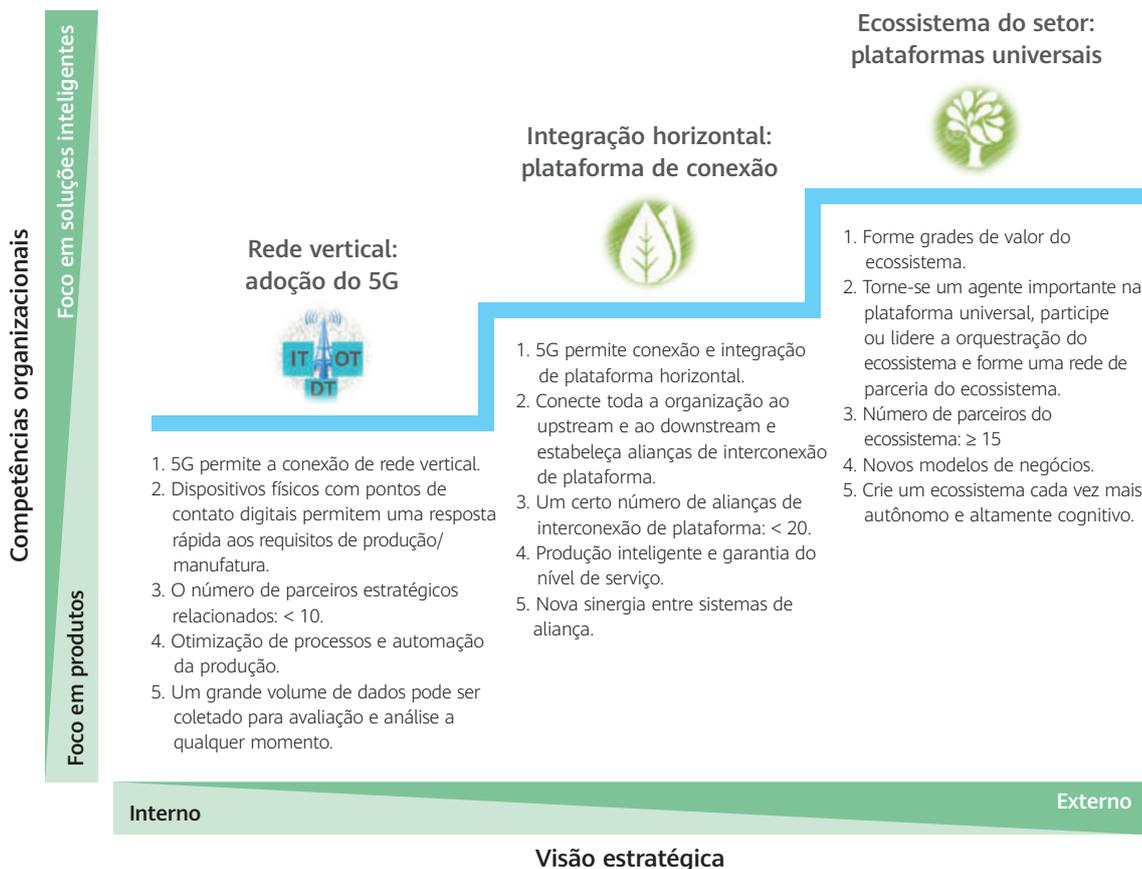
O modelo da plataforma descentralizada ainda está se concretizando, mas isso não impediu que diversos inovadores em todo o setor fizessem parte da transformação, e algumas empresas estão à frente por terem incorporado

a automação em suas unidades de produção. Essas empresas entendem não só a necessidade de produção automatizada, mas também a necessidade de interconexão de equipamentos e de sistemas centralizados de controle a distância. Essa nova abordagem de interconexões automatizadas nos trará um futuro promissor com fábricas inteligentes e ecossistemas universais de última geração.

Conversamos com especialistas de várias empresas proeminentes sobre os níveis horizontais das plataformas universais. Em outras palavras, as empresas precisam seguir os passos claros e necessários para criar ecossistemas da plataforma universal. O consenso geral é de que plataformas universais são divididas em três níveis [veja a Figura 3-5]:

- » **Rede vertical e adoção do 5G:** A rede 5G é integrada às unidades de produção das empresas para incorporar pontos de contato digitais em dispositivos físicos e garantir a interconexão universal. Ela possibilita que as empresas implementem a transformação digital e tornem-se entidades de alta interconectividade. Outros sistemas (como TO e TDIC) podem interagir uns com os outros, fazendo a coleta, a análise e a mineração básicas de dados. Também é possível otimizar os sistemas, e a automação da produção é incentivada.
- » **Integração horizontal e conexão de plataformas: integração total de rede** horizontal baseada em cadeia de valor; aquisições por contrato; desenvolvimento de produtos; logística interna, atividades de manufatura, serviços pré-venda, de venda e pós-venda; e extensão a empresas acima e abaixo da cadeia produtiva. Uma aliança de plataformas baseada em conexão e a integração e a coordenação do ciclo de vida dos produtos são criadas, com uma nova sinergia que surge entre o processo de desenvolvimento de produtos e os sistemas de produção. Algoritmos de aprendizado de máquina são usados para minerar dados e aprimorar as competências em inteligência da produção e das operações organizacionais.
- » **Ecossistema do setor e plataforma universal:** A plataforma da empresa é integrada à Internet multissetorial 5G+, fazendo com que alianças evoluam para ecossistemas e

Figura 3-5 Análise hierárquica do desenvolvimento da plataforma descentralizada



expandindo a rede de valor do ecossistema. As empresas podem criar modos de negócios com base nos ecossistemas, tornando-se agentes importantes no ecossistema da plataforma universal. Essas empresas também podem reunir todos os requisitos dos clientes e inovar soluções e produtos com base em insights digitais. Além disso, elas podem escolher parceiros ideais e fornecer produtos e soluções com rapidez por meio da orquestração do ecossistema, criando um ecossistema cada vez mais autônomo e altamente cognitivo por meio de tecnologias como o aprendizado de máquina, robôs avançados e a IoT industrial.

3.1.3 Desafios na implantação do modelo de negócios da plataforma descentralizada

O 5G, o Big Data, a computação em nuvem, o aprendizado de máquina, a IA e os robôs colaborativos estão sendo usados para levar os

setores de um período de relativa estagnação na produtividade a uma era de crescimento. Eles também estão redefinindo as regras sobre como acelerar a produção ao aprimorar a eficiência e a eficácia. Fizemos um enorme progresso na eficiência de qualidade e custo da produção. Nesse contexto, a cadeia de valor multissetorial está se tornando cada vez mais complexa e volátil, e as empresas precisam adotar oportunidades de colaboração, integração, de Internet multissetorial e de máquina como serviço (o NaaS é um tipo de máquina como serviço) para conquistar o sucesso.

As redes 5G e as tecnologias digitais vêm acompanhadas de novos conceitos relacionados às áreas de design, desenvolvimento, teste, lançamento e operações. Esses conceitos estão mudando a produção multissetorial de forma expressiva e criando uma “fábrica multissetorial”. As empresas manufatureiras multissetoriais que estão implantando a transformação digital enfrentarão diversos desafios, mas também

serão líderes em uma nova era de operações multissetoriais.

1. Estratégia da Internet multissetorial

As empresas estão se empenhando para chegar a um equilíbrio entre a melhoria e a inovação de suas operações e estão transformando seus modelos de negócios com base nas tecnologias da Internet multissetorial 5G+. Com isso, é importante que os executivos entendam as práticas do setor similares a seu próprio negócio, definam novos modelos de negócios no nível estratégico e organizem pilotos eficazes. Por meio desses pilotos, os executivos empresariais devem promover a execução da estratégia da Internet multissetorial redefinindo suas organizações, talentos, processos e tecnologias.

Por causa disso, as empresas estão enfrentando enormes desafios para criar, dar início e implantar estratégias da Internet multissetorial. De acordo com o relatório *The Industry 4.0 Paradox* (O paradoxo da Indústria 4.0) da Deloitte, 94% dos entrevistados acreditam que o 5G e a transformação digital no setor são os principais objetivos estratégicos de suas organizações. No entanto, os entrevistados pareciam ter conhecimento apenas da importância estratégica, o que não significa que eles estejam prontos para alcançar as possibilidades da estratégia descobrindo a transformação digital. Dos entrevistados, 68% acharam que o 5G e a transformação digital do setor não gera lucro.

2. Design, engenharia e construção

Várias empresas perceberam que as tecnologias

5G podem ser usadas para interconectar infraestruturas e ativos, reunir e analisar dados e obter informações significativas. Por meio desse processo, elas estão aprimorando as competências em tomada de decisão orientada por dados e os modelos tradicionais de negócios. Essa medida é muito importante para as redes multissetoriais e sua jornada rumo à digitalização total. No entanto, devido a desafios nos processos de design, engenharia e construção, algumas empresas estão descobrindo que poderão não conseguir cumprir os requisitos por completo.

A Internet multissetorial e a transformação digital exigem que as empresas adotem o 5G, a computação em nuvem, o Big Data, a IA, as plataformas digitais e os ecossistemas conectados. As vantagens digitais que a adoção dessas tecnologias são muitas. No entanto, as tecnologias são um território desconhecido para as empresas tradicionais. Essas empresas não têm talentos próprios para dar apoio ao desenvolvimento e à implantação da Internet multissetorial e das tecnologias digitais. Sendo assim, elas não têm a coragem de conduzir planos digitais radicais.

Na era digital, é muito mais fácil encontrar empresas de tecnologia, fornecedores e outros parceiros terceirizados de TI que podem executar iniciativas essenciais se uma empresa não tem os recursos humanos para fazer isso sozinha. Basta que a empresa seja aberta e transparente e colabore em projetos de engenharia. Com o design, a engenharia e a construção simbióticos, as empresas podem dominar os métodos e as teorias avançadas de engenharia e ganhar confiança em espaços que são novos para elas.

Figura 3-6 Esforços de desenvolvimento colaborativo no projeto Smart Port





Por exemplo, o Pecém, que fica no estado do Ceará, no Brasil, é composto por uma área industrial, um porto e uma Zona de Processamento de Exportação (ZPE), e tem uma localização geográfica estratégica, estando mais próximo dos Estados Unidos, Europa e Norte da África do que qualquer outra localidade brasileira.

Desde 2018, o complexo do Pecém conta com a expertise e know-how do parceiro internacional Porto de Roterdã para a gestão conjunta do complexo industrial e portuário junto ao Governo do Ceará, ampliando a capacidade do Ceará de atrair ainda mais investimentos internacionais não só na área portuária, mas no segmento de infraestrutura e instalação de novas indústrias na região.

Como a rede 5G oferece largura de banda ultra-alta, baixa latência e ampla capacidade de conexão, a Associação das Empresas do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (AECIPP) percebeu que o uso do 5G e seu ecossistema podem contribuir significativamente para ganhos em processamento, inteligência e controle.

Uma equipe conjunta foi montada pela AECIPP, Instituto Federal do Ceará e Universidade Federal do Ceará. A Huawei também está participando como um parceiro estratégico para fornecer expertise em tecnologia para este projeto de inovação. A ideia é criar cases e provas de conceito que permitam que a solução seja dimensionada

comercialmente, tornando o Pecém referência em automação portuária na América Latina.

3. Produção e operações lean

A digitalização das operações de produção multissetoriais e a interconexão de rede universal se tornaram um imperativo, mas, para a maioria das empresas, ainda são uma jornada árdua. As empresas precisam atrair, desenvolver e reter seus próprios talentos e contar com talentos externos também. Além disso, elas precisam melhorar de modo contínuo sua plataforma digital para superar as limitações dos tradicionais sistemas operacionais de TI.

As organizações também têm que definir objetivos de operação digital e melhorar as competências em produção lean. Ao organizar operações digitais em produção lean em grande escala, as empresas podem ganhar novas experiências e continuar inovando. A digitalização das empresas e as iniciativas de transformação da Internet multissetorial são impulsionadas principalmente por objetivos de operação e de aumento da produtividade e, para tornar tudo melhor, são necessárias tecnologias avançadas. Observamos que, durante as fases iniciais de um novo empreendimento, as empresas que usam tecnologia avançada nas operações comerciais têm mais facilidade de inovar e aproveitar oportunidades, e o retorno sobre o investimento

também é mais significativo.

A demanda dos clientes por experiências personalizadas e as incertezas no comércio continuam aumentando, e as empresas precisam desenvolver novas estratégias ágeis de produção. As organizações podem descobrir várias fontes de receita nesse aspecto: é possível interconectar instalações e ativos e compartilhar dados, o que geraria um novo valor e melhoraria as competências em produção inteligente. Elas podem usar mais robôs automatizados na produção e melhorar a adaptabilidade ao ambiente. Todos esses objetivos se resumem à produção lean e às operações digitais.

Iniciativa Porto Inteligente do Pecém baseada em 5G

O Complexo do Pecém está dando grandes passos para se tornar um importante centro logístico e comercial no Nordeste do Brasil, consolidando o Estado do Ceará como um polo marítimo e Centro Logístico e Comercial no Nordeste do Brasil.

O estado do Ceará está atualmente desenvolvendo um projeto para controlar de forma mais eficiente seu progresso e se aproximou de renomadas instituições acadêmicas para liderar e fornecer consultoria sobre sua iniciativa de porto inteligente. Com base em extensas pesquisas, discussões e análises com a liderança do Complexo Portuário de Pecém, a equipe do projeto identificou quatro cenários típicos de portas inteligentes como potenciais casos de uso 5G:

1. Controle remoto do guindaste

2. Controle automatizado de contêineres
3. Controle automatizado do veículo
4. Vigilância por vídeo e identificação AI

Com base nessas necessidades, a equipe do projeto composta por universidades públicas e empresas privadas está trabalhando em conjunto para criar um dos primeiros portos inteligentes do Brasil. A iniciativa mais avançada até o momento é o controle automatizado de veículos robóticos usando inteligência embarcada, que naturalmente pode ser conectada a centros de segurança e vigilância portuária, permitindo a rápida identificação de incidentes por meio de IA e minimizando o impacto nas operações portuárias devido à detecção lenta de incidentes.

A vigilância por vídeo está sendo pensada nos seguintes cenários:

1. Não utilização de equipamentos de segurança
2. Identificação baseada em IA de IDs de contêineres usando câmeras de guindaste e contagem de carga
3. Análise inteligente das expressões faciais dos operadores, com alarmes para fadiga e sonolência
4. Gestão de operações: reconhecimento de matrículas, reconhecimento facial e reconhecimento de carga
5. Inspeção inteligente: uso de veículos autônomos para inspeções rápidas

A Internet multissetorial 5G+ não só traz novas tecnologias digitais às empresas e agências governamentais, mas também possibilita o compartilhamento de dados e melhora o nível de inteligência operacional. Os robôs podem ser

Figura 3-7 5G permite que novas tecnologias impulsionem solução de porta inteligente



usados para substituir trabalhos manuais em todos os tipos de ambientes complexos. Tudo isso contribui para atingir o objetivo operacional de fazer tudo melhor com tecnologia avançada.

4. Organização e talento

O modelo de negócios descentralizado exige inovação organizacional. Entretanto, é difícil promover a inovação na estrutura existente de uma empresa. Seis em cada dez fabricantes admitiram que enfrentam sérios obstáculos nessa área e que fizeram poucos avanços nas iniciativas de Internet multissetorial e de transformação digital no ano passado.

Muitas empresas estabeleceram sua estrutura organizacional com base no isolamento dos serviços que elas fornecem e na separação das funções, criando departamentos para todos os segmentos que elas contemplam. Até hoje, em várias empresas, a estrutura organizacional continua dividida, com vários níveis e, por consequência, sem uma liderança unificada. Elas têm dificuldade de fazer a coordenação não só entre os departamentos e as diversas funções internos, mas também entre os vários departamentos e as organizações externas. Portanto, é fundamental que repensemos o conceito de estrutura organizacional e o que ele representa, em sua totalidade, considerando o modo como as pessoas trabalham. As empresas precisam definir limites novos e mais adequados para as linhas funcional e comercial. Elas têm que criar centros profissionais e outras unidades de coordenação para melhorar a flexibilidade dos processos principais e garantir um modo mais ágil de trabalho.

No entanto, não basta criar a estrutura organizacional correta e parar aí. As empresas também devem atrair e reter talentos digitais e em 5G. De acordo com o relatório *The Industry 4.0 Paradox* (O paradoxo da Indústria 4.0), os executivos das empresas estão confiantes de que têm os talentos certos para dar suporte à Internet industrial e à transformação digital. No entanto, eles parecem reconhecer que a gestão de talentos é um desafio e tanto. Dos entrevistados, 15% disseram que precisam atualizar drasticamente seu rol de habilidades. Além disso, os executivos salientaram que encontrar, treinar e reter as pessoas certas é o maior desafio cultural e organizacional que enfrentam.

As empresas precisam encontrar métodos adequados para realizar a transformação organizacional, reter funcionários mais eficientes e dedicados e proporcionar experiências melhores aos clientes, de modo que possam inovar e superar os desafios existentes.

Estrutura de pessoal do centro de inovação da operadora Brisanet

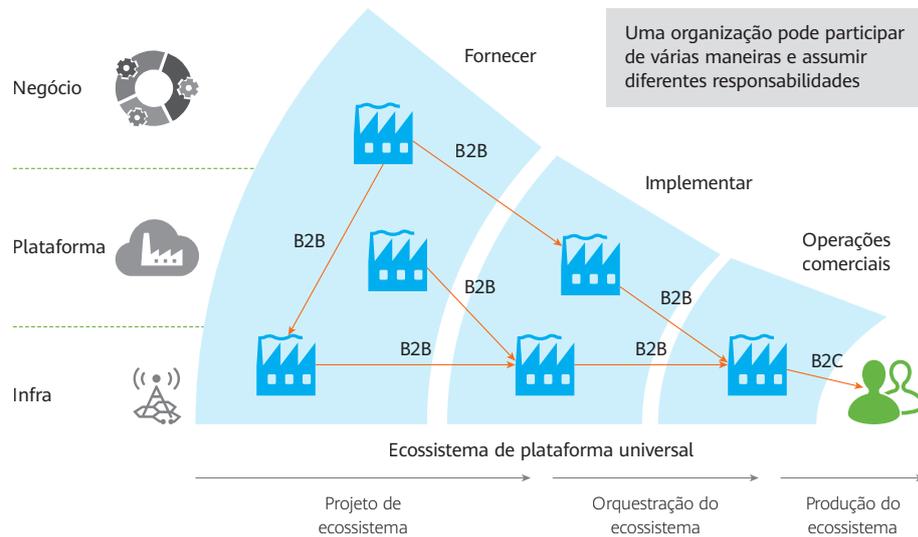
Durante os estágios iniciais do desenvolvimento do 5G, a Brisanet percebeu que as redes 5G, ao contrário das redes 4G, têm potencial para levá-las a indústrias verticais e expandir o espaço de mercado. No entanto, o maior constrangimento é a falta de talentos para impulsionar o crescimento previsto. Assim, a Brisanet trabalhou com o IFCE e a Huawei para criar um centro de formação que seria responsável pela formação e projetos-piloto.

O objetivo do centro de treinamento é fornecer atualização sistemática das habilidades dos funcionários. Para começar, um grupo selecionado de pessoal técnico com experiência em tecnologias de comunicação e TI será transferido do departamento de operações de rede. Com a implantação do 5G no mercado, espera-se que esse grupo de pessoas não apenas tenha conhecimento técnico, mas também tenha que interagir com os clientes, para entender quais são as mudanças e a velocidade com que o desejo dos clientes muda, para que possam personalizar produtos e soluções específicas para os clientes, sejam eles do mercado B2C ou B2B. Portanto, esse pessoal precisaria mudar de especialistas que entendem apenas de manutenção técnica para especialistas em aplicativos que entendem de tecnologias, além de serem capazes de entender os pontos problemáticos dos clientes da indústria vertical, identificar oportunidades, propor soluções viáveis por meio da colaboração e participar do desenvolvimento integrado de projetos.

3.2 O modelo de negócios da plataforma descentralizada precisa de uma gestão inovadora

O 5G apresenta alta largura de banda, baixa latência, alta confiabilidade, conectividade

Figura 3-8 Estrutura do modelo de negócios da plataforma universal



com largura de banda e latência garantidas e flexibilidade no fatiamento de rede. Ele cumpre os requisitos multissetoriais melhor do que o 3G e o 4G. Os requisitos multissetoriais de conectividade sem fio afetam diretamente a transformação das redes de produção e a percepção de valores importantes do setor, como produção flexível, manutenção preditiva e extensão orientada por serviços. As forças mobilizadoras do lado da oferta e do lado da demanda tornam o 5G uma tecnologia extremamente popular em todo o setor.

As operadoras estão se tornando provedores de serviços integrados de tecnologias de informação e comunicação (TIC), deixando de atuar como provedores tradicionais de mecanismos de tecnologias de comunicação (TC), e a adoção comercial do 5G só está acelerando essa mudança. O 5G traz as operadoras, as empresas de TIC e as empresas de TO (empresas multissetoriais) ao novo campo da Internet multissetorial 5G+. Ele muda a infraestrutura de produção das empresas, promove a colaboração baseada em plataforma, digitaliza serviços 2B/2C [veja a Figura 3-8], facilita a interconectividade na infraestrutura das empresas e ajuda a transformar sistemas independentes em uma plataforma colaborativa. Com isso, as empresas conseguem se adaptar às novas complexidades da era digital.

As organizações no setor precisam aplicar o conceito

de “coletivo” às estratégias de negócios e criar um ecossistema da plataforma universal. As operações comerciais das empresas dependem da conexão e da colaboração digitais entre as instituições. As organizações do setor precisam usar abordagens de gestão colaborativas e inovadoras para os níveis de infraestrutura, plataforma e negócios se querem combinar com eficácia os módulos de serviços de diversas entidades e estimular os serviços comerciais. Ao fazermos isso, conseguimos resolver com mais rapidez e economia problemas que não podem se resolver sozinhos.

3.2.1 O 5G permite que as empresas multissetoriais adotem as TICs e muda o método de gestão da infraestrutura

A tecnologia operacional (TO) está em todos os lugares: nas operações industriais de fábricas inteligentes, no transporte, no setor de petróleo e gás, na mineração, nos serviços públicos, em prédios de escritórios e em instalações médicas. Para o cidadão comum, ela pode ser invisível, mas, sem ela, nossa economia e estilo de vida atuais não seriam possíveis.

Com a introdução de tecnologias de TI como redes IP, Big Data e aprendizado de máquina no campo da TO, várias melhorias são feitas na gestão de dispositivos físicos no processo

de produção multissetorial. A evolução de tecnologias como a comunicação e os sensores de IoT também acelerou a inovação nesse cenário específico. A TO migrou das redes profissionais originais de ponto a ponto para a TIC universal, conforme mostra a Figura 3-9. Protocolos proprietários são cada vez mais baseados no protocolo IP.

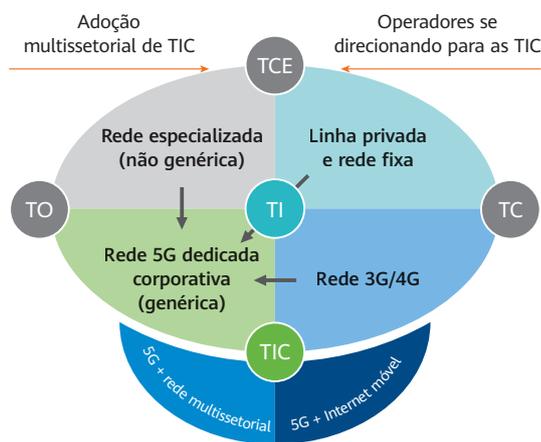
Graças às várias relações comerciais entre operadoras e a Huawei, sabemos exatamente como as práticas multissetoriais escolhem implantar o protocolo do 5G. Em 85% das práticas, redes privadas de 5G para empresas foram criadas e, em 15%, redes virtuais 5G para empresas foram criadas. As empresas multissetoriais adotam TICs e promovem sua integração à TO, conectam a TO e a TI pela TIC e elevam as competências em serviços de TO a um novo patamar.

Ao contrário das redes 4G e 5G públicas, as redes 5G (virtuais) privadas empresariais são personalizadas com base em projetos individuais. Para cada rede (virtual) privada empresarial, as operadoras precisam não só considerar a solução geral de uma perspectiva macro, mas também gerenciar a infraestrutura em um nível micro. Em outras palavras, elas precisam considerar a interconexão e a cobertura da rede 5G pública, bem como os processos de design, engenharia e O&M da infraestrutura em si. Já no caso das empresas do setor, as redes (virtuais) privadas empresariais são não só um projeto para a transformação da TO, mas também um plano de investimento em infraestrutura, um fator impulsor na execução da estratégia geral de Internet multissetorial das empresas.

Gestão de microdesign

O design da rede 5G privada empresarial (EPN) precisa ser baseado no microambiente da empresa. Operadoras, instituições, fornecedores de equipamentos e de sistemas e parceiros técnicos em TO/TI precisam trabalhar juntos para projetar a rede. Eles precisam considerar os requisitos específicos das unidades de produção das empresas e reservar espaço para uma expansão futura da capacidade. No design de rede, geralmente há vários tipos de dispositivos

Figura 3-9 As empresas multissetoriais adotam o 5G + TDIC



- Tecnologia da informação (TI)
- Tecnologia de comunicação (TC)
- Tecnologia operacional (TO)
- Tecnologia da informação e comunicação (TIC)
- Tecnologia de comunicação especial (TCE)

e participantes, mas falta experiência. Para gerenciar melhor essa atividade, é preciso adotar um novo modo de gestão, e o design de microiteração é uma opção viável. Trata-se de um processo de iteração cíclica que engloba o design modular, a verificação modular de engenharia e os ajustes do design com base nos dados de verificação.

Gestão de microprojetos

A aplicação do 5G em grande escala no campo da TO exige o apoio de toda uma cadeia produtiva para que o 5G se adapte às características de diversos segmentos do setor e se integre bem à longa cadeia produtiva. Para cada projeto de EPN 5G, o desenvolvimento e a implantação modulares são necessários para a adaptação de terminais baseada em domínios profissionais. Depois, é preciso realizar a integração do sistema e o comissionamento integrado. Observamos que, em muitos casos, o DevOps e o gerenciamento ágil de engenharia são usados para garantir essas ações e coordenar funcionários nas diversas profissões, departamentos e organizações, ajudando a alcançar uma execução eficiente, flexível e integrada.

Gestão de micro-O&M

As unidades e equipamentos de produção multissetoriais usam redes 5G para substituir as redes profissionais originais, implantando o controle centralizado de todos os equipamentos. Com elas, vários dados em execução podem ser coletados em tempo real, e a modelagem, a análise visualizada, a simulação e a previsão podem ser realizadas por meio dos sistemas de TI correspondentes. Dessa forma, os equipamentos podem funcionar de modo eficaz e economizar energia, evitando interrupções inesperadas e possíveis falhas associadas.

Uma única rede 5G privada empresarial é apenas uma célula de uma rede maior gerenciada pelas operadoras. Nas empresas, a rede 5G dedicada é o canal principal de comunicação de dados e informações, que é incorporado no sistema operacional. O modo de gestão de O&M é único. Para as duas partes, a gestão de O&M é uma pequena parte de um sistema mais amplo, que chamamos de modo de gestão de micro-O&M.

Na gestão de micro-O&M, as operadoras (provedores de serviços de Internet) precisam cooperar com fornecedores e parceiros de TIC para fazer compromissos de acordos de nível de serviço (SLAs). Elas também precisam formar um sistema unificado de O&M para o front-end e o back-end, além de adotar tecnologias inteligentes e automatizadas para implantar a manutenção

preventiva e preditiva. Com o poder da RA/RV, elas também podem fornecer suporte técnico remoto.

No caso de empresas multissetoriais (consumidores de serviços de rede), a gestão de micro-O&M envolve a incorporação do status de execução da EPN 5G no sistema amplo de O&M da empresa para implementar o monitoramento e o controle centralizados. Como a mesma rede é gerenciada pelas operadoras e empresas, é preciso estabelecer mecanismos e políticas adequados de comunicação entre elas, o que exige a adoção de tecnologias de IA.

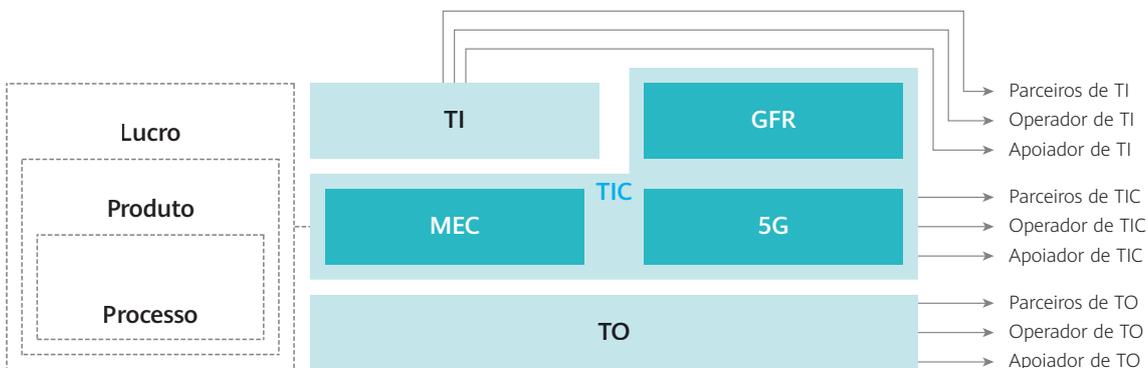
3.2.2 O 5G está tornando as delimitações menos evidentes, mudando o modelo operacional e permitindo que as plataformas se entrecruzem

As redes de TI e de TO surgiram sem estar conectadas. A TI sempre foi o domínio do Diretor de Informática (CIO), e a TO sempre foi o domínio do Diretor de Tecnologia (CTO). Sempre houve uma distinção rígida entre redes de TI e de TO e entre os funcionários de TI e de TO. Elas têm dados empresariais, tipos de sistemas e tarefas e prioridades diferentes.

Com o desenvolvimento da TIC, as delimitações entre a TI e a TO estão se tornando menos evidentes, e a integração delas ainda está em andamento. Essa integração envolve não só

Figura 3-10 Permeação da plataforma industrial

Contexto do setor: transformações de unidade 5G



- TI: tecnologia da informação
- TIC: tecnologia da informação e comunicação
- TO: tecnologia operacional
- CBM: computação de borda móvel
- GFR: gerenciamento de fatiamento de rede

tecnologia, mas também equipes e métodos de trabalho. Com a integração das redes de TI e TO (principalmente o surgimento da Internet multissetorial e a transformação industrial viabilizada pelas tecnologias 5G), a TIC está causando um impacto crescente na TO.

O 5G torna menos evidentes as delimitações entre sistemas de TI e de TO nos setores, mas não é só isso. Ele também influencia os sistemas das operadoras, devido à conectividade universal das redes 5G, e os sistemas de outros provedores de serviços de TIC e TI nos setores, gerando uma variedade de kits de ferramentas para os serviços empresariais. A integração de vários sistemas e plataformas [veja a Figura 3-10] indica o modelo operacional futuro das empresas, o modelo operacional colaborativo multilateral, que aprimorará as competências em alinhamento de soluções, impulsionará as empresas nas operações digitais e abrirá novos campos e mercados para elas.

A integração multilateral de plataformas transforma a operação da Yangquan Coal Industry Company (YCIC)

Em Shanxi, a operadora local, a Huawei e a YCIC implantaram e otimizaram em conjunto a primeira rede 5G em uma mina de carvão a 534 metros abaixo do nível do solo, a rede 5G subterrânea mais profunda do mundo. Como foi exemplificado, a tecnologia 5G resolve um problema urgente: a conectividade subterrânea. Ela usa um conjunto de padrões em tecnologia sem fio para unificar diversos sistemas complexos de comunicação industrial tanto acima quanto abaixo do nível do solo, implementando chamadas de vídeo de alta definição e transmissão rápida de dados entre minas subterrâneas e centros acima do nível do solo. Além disso, o 5G é integrado à nuvem e à IA para implementar ainda mais aplicações em minas de carvão, como a mineração inteligente de carvão 5G+, a escavação inteligente 5G+ e a inspeção inteligente 5G+. É possível transmitir um grande volume de dados subterrâneos para o nível do solo pela rede 5G, facilitando a tomada de decisão. Essas aplicações reduzem o tempo que os trabalhadores têm de ficar em ambientes subterrâneos perigosos e torna a produção em minas de carvão mais segura.

3.2.3 A inovação colaborativa em serviços se torna a nova norma, viabilizando o XaaS

Organizações internacionais como a ITU e a 3GPP estão desenvolvendo normas e casos de uso para o 5G. Embora o ecossistema do 5G ainda tenha que se consolidar, esses casos de uso mostram que a tecnologia tem um futuro promissor nas empresas multissetoriais.

Normas de 5G foram desenvolvidas considerando vários tipos de serviços sem fio: links de alta velocidade com um pico de 2 Gbit/s a 20 Gbit/s, links de baixa velocidade que têm alta densidade de conexão e são usados para identificar e controlar dispositivos (como a IoT) e links com baixa latência (tempo de resposta < 1 ms) e alta confiabilidade (99,999%). Juntos, esses serviços possibilitam a criação de aplicações revolucionárias. Pela primeira vez, o 5G estende o uso de tecnologias sem fio a novas áreas da economia. O 5G possibilitará que provedores novos e atuais de serviços sem fio desenvolvam novos modelos de negócios e criem aplicações inovadoras para diferentes setores da economia, como clientes individuais, indústria, comércio, educação, saúde, agricultura, finanças e serviços sociais.

Inovação do ecossistema do 5G

O 5G gera oportunidades fantásticas de inovação social. Os serviços relacionados ao espectro de sistemas sem fio, à infraestrutura de TIC, a dispositivos conectados e a serviços digitais são os principais fatores que promovem a inovação no ecossistema do 5G.

- » **Espectro de sistemas sem fio:** Essa é a força propulsora por trás do desenvolvimento do ecossistema do 5G. Sem ela, não é possível conectar a infraestrutura aos dispositivos da rede 5G. A rede futura será uma combinação perfeita de redes 5G públicas e EPNs 5G.
- » **Instalações de TIC:** Elas incluem elementos de rede 5G que fornecem cobertura, largura de banda, latência e confiabilidade para infraestruturas 5G, como estações de base, backhaul de rede móvel, nuvens de borda e redes principais, bem como dispositivos terminais que usam redes 5G.

- » **Dispositivos conectados:** A Gartner prevê que o número de dispositivos conectados (CLPs, sensores, robôs, drones etc.) em todo o mundo aumentará de 1,42 bilhão em 2019 para 25 bilhões em 2021, tornando a economia social muito mais dependente das redes. Esses vários dispositivos são amplamente usados em diversos cenários para obter alto desempenho e dar apoio a novos casos e modelos de negócios em 5G.
- » **Serviços digitais:** O 5G representa conectividade. É natural que os provedores de serviços de rede tenham se tornado líderes na digitalização multissetorial, e eles fornecem serviços essenciais em várias regiões e setores. No entanto, para apoiar o roteiro de transformação digital das empresas multissetoriais e viabilizar serviços digitais, precisamos nos afastar do modelo de negócios centrado no usuário e envolver mais stakeholders não tradicionais em todo o setor para criar em conjunto um ecossistema baseado em parcerias. Dessa forma, podemos garantir a rápida aplicação do 5G nas empresas multissetoriais.

Durante a adoção comercial das redes 5G, a inovação em produtos e serviços depende de vários tipos de pilotos de comunicação, cooperação, discussão, pesquisa conjunta e experimentos em diferentes setores. Precisamos identificar os requisitos por meio da comunicação entre setores,

compreender melhor uns aos outros e descobrir em conjunto maneiras de projetar aplicações da Internet multissetorial 5G+ para viabilizar serviços de XaaS.

XaaS

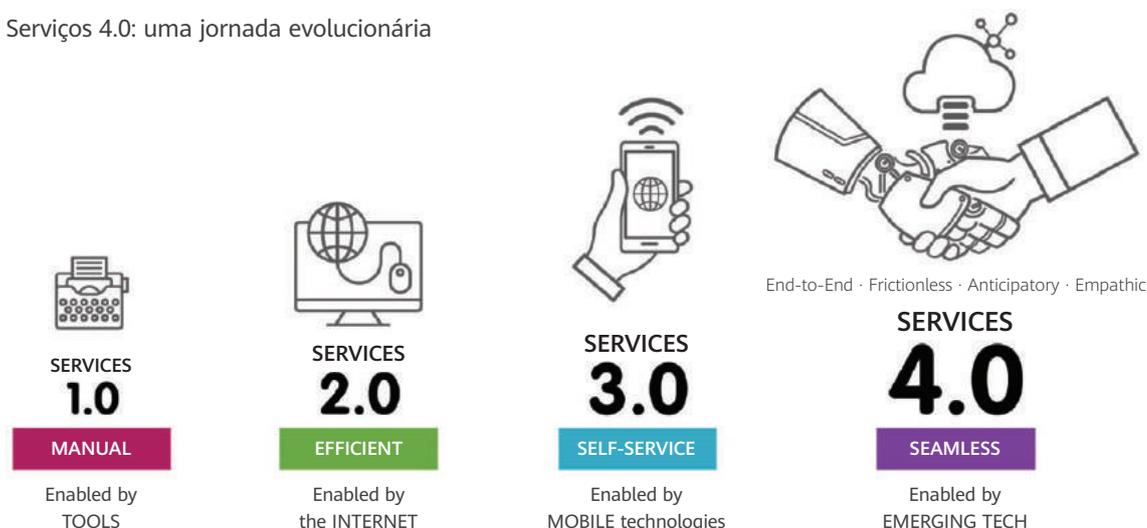
No modelo de negócios da plataforma descentralizada, o nível mais detalhado do provisionamento de serviços é o que se chama de tudo como serviço (XaaS). Para as operadoras, o XaaS pode incluir infraestrutura como serviço (IaaS), rede como serviço (NaaS) ou fatia de rede como serviço (NSaaS). Para os fornecedores e parceiros de TIC, o XaaS pode incluir serviços como instalação, diagnóstico e reparação remotos de dispositivos conectados, bem como aprendizado de máquina e análise de Big Data em setores específicos. Para as empresas multissetoriais, o XaaS pode referir-se a máquina como serviço, serviços de automanutenção integrados aos produtos etc. Embora esses tipos de serviços façam parte de uma proposição mais ampla de valores, o XaaS é a proposição principal de valores.

Tecnologias emergentes e Serviços 4.0

No ecossistema da Internet multissetorial 5G+, várias tecnologias novas surgiram, criando modelos de serviço e oportunidades de negócios. São exemplos de novas tecnologias o 5G, o fatiamento de rede, a computação em nuvem, o

Figura 3-11 Evolução dos serviços

Serviços 4.0: uma jornada evolucionária



<https://www.imda.gov.sg/infocomm-media-landscape/services-40>

Operações

Big Data, a IA, a segurança ciberespacial, a IoT, a tecnologia de simulação, os robôs autônomos, a RA e as integrações horizontal e vertical de sistemas.

O roteiro de tecnologia digital e de serviços [veja a Figura 3-11] divide a jornada de serviços em quatro fases: a era dos serviços manuais (Serviços 1.0), a era dos serviços eficientes (Serviços 2.0), a era do autoatendimento (Serviços 3.0) e a era dos serviços integrados (Serviços 4.0).

O 5G e outras novas tecnologias viabilizam a previsão das necessidades dos clientes em novas formas e lhes fornece serviços integrados, empáticos, descomplicados e completos.

Na era dos Serviços 4.0, as empresas precisam satisfazer rápido as demandas dos clientes que estão em constante mudança e continuar inovando e gerando novos valores, além do preço, para se diferenciarem da concorrência.

Novas tecnologias como o 5G possibilitarão que as empresas façam trabalho repetitivo de modo automatizado e alcancem maior produtividade. No entanto, como a interação humano-humano com os clientes ainda é uma parte essencial de qualquer serviço, as empresas devem aproveitar novas tecnologias para fornecer serviços centrados nas pessoas, o que empodera seus funcionários e melhora a automação. Por exemplo, as operadoras precisam usar novas tecnologias para implantar a gestão de fatias de rede baseada em plataforma, além de usar o software de simulação e monitoramento de ambiente de rede sem fio de modo a simplificar o design de rede sem fio. Parceiros de TIC precisam fornecer instalação remota e comissionamento de dispositivos conectados, bem como ferramentas de suporte remoto baseadas em RA/RV.

Como apoio à construção do ecossistema da Internet multissetorial 5G+, operadoras e parceiros de TIC deverão trabalhar juntos de modo integrado. Eles precisam chegar a conclusões coletivas, tomar decisões coletivas e agir face a desafios imprevistos, sempre dependendo um do outro. Eles precisam fornecer Serviços 4.0 usando tecnologias emergentes que sejam econômicas, fáceis de usar e escaláveis sob demanda. No fim,

eles deverão lidar de modo ágil com as mudanças por meio de soluções e execuções inovadoras.

3.3 Novos cargos funcionais deverão se adaptar ao ecossistema da plataforma descentralizada

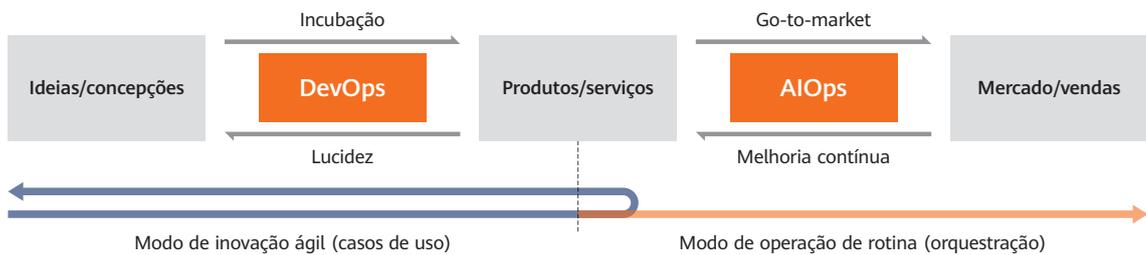
Atualmente, as grandes empresas estão migrando com entusiasmo para o modelo 5G+ multissetorial. Elas precisarão trabalhar de modo rápido, flexível e colaborativo se quiserem aproveitar tecnologias emergentes em novas áreas. Assim, elas também poderão desenvolver novas soluções, ou adaptar soluções existentes, para satisfazer as demandas dos clientes. Como resultado, as empresas deverão atingir um equilíbrio entre controle de processo e mudanças de inovação em operações comerciais da empresa.

3.3.1 Modo de operação dual-track da solução de plataforma descentralizada

Nos estágios iniciais da construção da Internet multissetorial 5G+, operadoras e outros envolvidos com a TIC precisam aproveitar suas vantagens nos setores verticais e estabelecer relações com os clientes. Elas precisam desenvolver soluções nos setores verticais que levem à criação de casos e melhorar continuamente as relações entre as diferentes equipes. Ao mesmo tempo, da perspectiva da monetização de projetos de inovação, elas esperam reduzir os gastos de capital anteriores e a assimetria de lucro futura, ajudando, assim, a reduzir a pressão financeira e adaptar medidas de incentivo. Nos projetos de inovação em Internet 5G+ para a indústria, operadoras, parceiros e clientes geralmente adotam o modo de operação dual-track, no qual o modo de inovação e o modo de orquestração do ecossistema coexistem.

Em operações comerciais na era do 5G, a inovação é uma tarefa essencial, e ferramentas de design thinking são usadas. O processo de inovação e operação da empresa [veja a Figura

Figura 3-12 O 5G multissetorial e os processos de operação da inovação digital



3-12] começa com a introdução de novas ideias e conceitos. Após o DevOps ágil e a integração, novos produtos e serviços são criados. Com a IA aprimorada para operações de TI (eAIOps), é possível lançar rapidamente no mercado produtos e serviços baseados no ecossistema/na plataforma.

Inovação ágil

Para manter a posição de líderes no mercado, todas as partes em cooperação precisam simplificar seus processos internos, construir mais casos novos por meio da inovação ágil e melhorar de modo contínuo com eles. Com o suporte técnico, podemos fortalecer nossa relação com os clientes e receber comentários mais proveitosos deles. Como resultado, podemos obter um conhecimento muito mais claro das demandas dos clientes.

Projetos de Internet multissetorial 5G+ podem impulsionar a transformação digital dos clientes, viabilizando a implantação posterior das tecnologias 5G. Como suporte às iniciativas digitais, os departamentos relacionados à tecnologia (TO + TI) dos consumidores e clientes do 5G precisam trabalhar de modo rápido, flexível e colaborativo. De modo similar, as operadoras desempenham um papel proeminente na etapa inicial dos projetos. Portanto, elas precisam estabelecer uma pequena organização ágil e pioneira para priorizar os serviços essenciais de inovação em aplicações do 5G nos setores verticais, além de estabelecer tecnologias de rede 5G nas quais já são competentes. Outros serviços, como dispositivos conectados e aplicações de IA, são integrados pelas operadoras por meio de parceiros, geralmente no modo de

compartilhamento de custos ou de receita.

No modelo de inovação ágil, geralmente os produtos não estão prontos para a implantação comercial. Em vez disso, os produtos estão no processo de integração de tecnologias e aplicações 5G. O valor essencial do modelo de inovação ágil encontra-se no fato de que operadoras, parceiros e consumidores do 5G podem otimizar suas tecnologias, sistemas, produtos e serviços; juntos, eles podem construir um ecossistema eficaz de operação por meio de projetos conjuntos de inovação.

Operações de orquestração do ecossistema

Após acumular experiência o suficiente no modo de inovação ágil, podemos padronizar os projetos em seguida. Mesmo se um cliente não entrar na fase de operações, o modelo ainda poderá ser reutilizado por outro cliente que tem planos de projetos similares. Dessa forma, a equipe de inovação ágil pode priorizar cenários novos e menos abordados. As operações de orquestração do ecossistema têm o objetivo de converter projetos inovadores em algo que pode ser implantado no modo de operação de orquestração do ecossistema da empresa por meio do processamento padrão. O processamento padronizado inclui as seguintes ações:

- » Padronização de requisitos e cenários: padronização de requisitos de projetos, cenários e planos de projeto e elaboração dos documentos correspondentes;
- » Padronização do processo de implantação do projeto: padronização do processo de implantação do projeto para formar especificações de engenharia correspondentes;

Operações

- » Esclarecimento e definição de parceiros e da cadeia de suprimentos: classificação de descrições de serviços de produtos e materiais de parceiros e sua integração à organização normal de gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma empresa;
- » Padronização de processos internos de operação comercial: trabalho com organizações operacionais e unidades relacionadas da empresa para converter projetos em produtos e serviços padrão, definição dos preços correspondentes, dos métodos contábeis e dos processos de serviço de negócios e registro deles em uma plataforma operacional para criar um catálogo de produtos/serviços comercializáveis.
- » Padronização de capacitação interna e externa: desenvolvimento de materiais de capacitação sobre comunicação com o cliente, ferramentas e plataformas, processos integrados de implantação, operações de produtos de parceiros em projetos de inovação e fornecimento de treinamento de capacitação para o pessoal relevante.

3.3.2 Novas atividades e funções na operação de solução de plataforma descentralizada

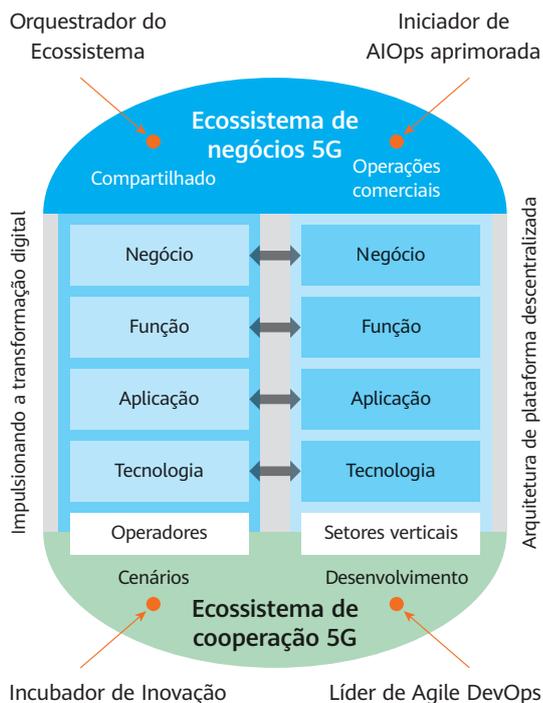
Os casos de aplicação do 5G que observamos mostram que, ao contrário das redes 4G, as redes 5G permearão os sistemas de produção das empresas, e não apenas fornecerão conectividade de rede como na era 4G. Portanto, na era do 5G, as operadoras devem fornecer mais serviços do que apenas conectividade e infraestrutura. Para cada caso de uso em que as operadoras trabalharemos, deverão fornecer fatias de rede personalizadas que atendam demandas específicas, complementadas por soluções e serviços adicionais como suporte, manutenção, pós-venda e consultoria técnica.

Além disso, os consumidores do 5G (empresas) precisam sair à frente com sua própria transformação digital ao adotar tecnologias 5G. Ou seja, eles precisam adaptar seus sistemas de produção e operação às redes 5G e adotar outras tecnologias digitais emergentes, como computação em nuvem e Big Data, IA e aprendizado de máquina, vídeo HD, RA/RV e robôs industriais.

Da perspectiva de arquiteturas de TIC das empresas, [veja a Figura 3-13], acreditamos que cada caso de aplicação do 5G iniciará a transformação da arquitetura da empresa em uma arquitetura de plataforma descentralizada. Na arquitetura de plataforma descentralizada, as arquiteturas de serviço, funcional, de aplicação e técnica das operadoras e clientes do setor vertical permeiam de modo flexível umas as outras. Se lidarmos com essas questões da maneira certa, poderemos encontrar os parceiros corretos e formar um ecossistema estável de cooperação em 5G. Dessa forma, as operadoras e os clientes do setor poderão criar laços fortes de geração de valor e sinergia. Conforme o número de casos de sucesso aumenta, é formado um ecossistema comercial saudável de 5G.

No ecossistema de serviços e cooperação em 5G, o grau de automação e inteligência aumentará rapidamente. No entanto, a participação das pessoas continua sendo indispensável. Da perspectiva de todo o ciclo de vida de uma solução, o Facilitador de Caso de Uso, o Líder de DevOps, o Iniciador de AIOps e o Orquestrador

Figura 3-13 Modo de operação e inovação de solução da indústria do 5G



do Ecossistema desempenharão papéis fundamentais. Apresentaremos essas funções com mais detalhes nos tópicos seguintes.

Facilitador de Caso de Uso ou Incubador de Inovação

Redes 5G fortalecem as operações de solução, que desempenham um papel extremamente importante no modelo de negócios B2B. A solução de aplicação do 5G para a indústria geralmente é um processo de desenvolvimento abrangente e personalizado para um cenário específico. No desenvolvimento de soluções industriais, a provedora de soluções e o cliente precisam estar familiarizados com o conhecimento técnico e com o negócio um do outro, analisar os requisitos e o planejamento em cenários individuais e projetar soluções para orientar o desenvolvimento subsequente. Como outros fornecedores e parceiros poderão estar envolvidos nesse processo, a tecnologia e o conhecimento relacionados à infraestrutura, as ferramentas de plataforma, os serviços relacionados e a TO/TIC em cada cenário também deverão ser fornecidos a todos os participantes.

Durante o desenvolvimento de uma solução para um caso específico de uso, os participantes deverão procurar desenvolver uma relação estreita e direta, gerar feedback das colaborações em crescimento e coletar dados para entender melhor as necessidades reais uns dos outros. Ao firmar compromissos mútuos, eles poderão

formar um ecossistema e uma aliança estáveis de cooperação.

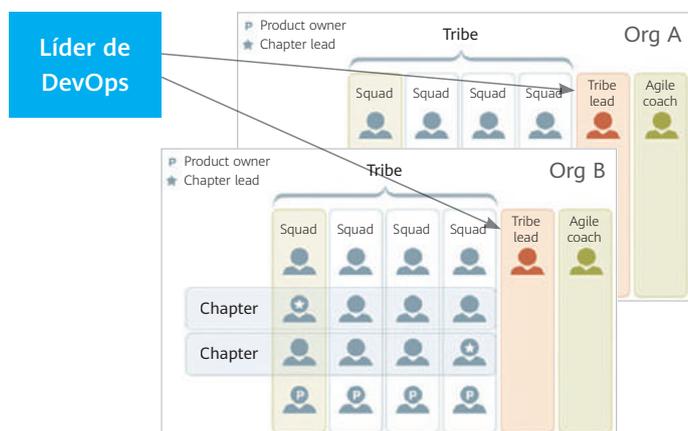
Os facilitadores de caso de uso são responsáveis pela análise e pelo design de requisitos de solução no ecossistema de cooperação do 5G. Eles consistem em provedores de serviços de rede 5G, consumidores de tecnologia 5G (clientes dos setores), fornecedores e parceiros. Eles também são responsáveis pela padronização e habilitação dos casos de uso, ajudando de modo eficaz a promover soluções de caso de uso dentro do escopo definido.

Líder de DevOps

Uma equipe conjunta interdepartamental e interorganizacional está no comando do desenvolvimento de soluções específicas por setor para a aplicação do 5G que envolvem casos de uso específicos. Para alcançar os objetivos do projeto do cliente e coordenar o trabalho do pessoal de diferentes organizações, o modo popular de desenvolvimento DevOps geralmente é adotado, juntamente com a organização de ação ágil. Aqui, usamos a forma Tribo-Esquadrão-Capítulo usada pelo Spotify para ilustrar a estrutura organizacional da equipe conjunta [veja a Figura 3-14]. Realizaremos uma análise mais detalhada do modelo específico de organização ágil nos capítulos seguintes. Neles, só descrevemos a função do Líder de DevOps.

Os líderes de DevOps devem ser uma equipe de tomadores de decisão que age como líderes tribais de todos os braços da equipe. A equipe tomadora de decisão é responsável principalmente pela coordenação de tarefas de todas as equipes tribais, pela unificação do conhecimento e das habilidades dos membros da equipe, pela determinação do conjunto de requisitos enquanto prioriza os requisitos de cada equipe tribal e pela garantia de que o progresso de todas as equipes tribais seja consistente. Além disso, a equipe tomadora de decisão é responsável por comunicar, relatar e fazer a coordenação com outros stakeholders e, portanto, entender suas expectativas e criar uma excelente recepção externa ao projeto. O objetivo é garantir a implantação do projeto e a jornada tranquila para o cliente.

Figura 3-14 Estrutura da equipe ágil conjunta



Iniciador de AIOps

Depois de desenvolvidas, soluções específicas por cenário para a aplicação do 5G serão colocadas nas operações vigentes. Uma solução comum envolve a combinação de múltiplas plataformas e viabiliza, de modo gradual, operações digitais de plataformas universais. Nas empresas, as operações precisam ser automatizadas, o que implica a automação completa de interações e operações. Operações automáticas podem reduzir os custos e erros, acelerar a execução, reduzir a carga de trabalho diária dos funcionários e melhorar a experiência do cliente. A essência da automação operacional é o desaparecimento gradual da delimitação entre automação de suporte de TI e automação de negócio e a integração das duas.

A IA é a chave para a automação em todos os campos, incluindo automação de processos de serviços habilitada por IA, monitoramento e resposta de O&M automático habilitados por IA (AIOps) e colaboração inteligente habilitada por IA de gerenciamento de serviços da empresa.

Como resultado, a IA foi aceita por empresas como um agente de melhoria das competências de negócio em vez de uma substituta. Nas empresas, a coordenação de múltiplas organizações de suporte está envolvida nas operações digitais de plataformas universais. Para isso, o Iniciador de AIOps precisa coordenar diferentes organizações e comandar operações inteligentes. Ele toma a frente na execução, operação e garantia das configurações de operações inteligentes de uma empresa. Especificamente, ele é responsável por iniciar e orientar a análise de dados, pela descoberta de regras/políticas, pela configuração de regras/políticas inteligentes e pela orquestração automática.

Orquestrador do Ecossistema

Na Internet multissetorial 5G+, a plataforma universal é, em essência, um ecossistema descentralizado. Todo ecossistema precisa de alguém com um entendimento claro sobre mobilidade e dinâmica de entidades colaborativas e seu conteúdo; alguém que possa orquestrar e agregar serviços com base em sua experiência. O Orquestrador do Ecossistema precisa conhecer



Enquanto a tecnologia se torna cada vez mais importante no gerenciamento e nas operações de todas as empresas, a automação orientada por IA se tornará a chave da gestão da complexidade das grandes organizações.”

—Ayman Sayed, Presidente e CEO da BMC

os principais stakeholders do ecossistema; precisa assegurar o progresso de seus grupos de clientes e parceiros e determinar os motivadores e o valor de soluções potenciais. Ele precisa estar atualizado com relação a informações confiáveis e eficazes sobre o mercado, aos principais concorrentes, aos clientes e aos ecossistemas existentes.

No modelo de negócios do ecossistema da plataforma universal, o Orquestrador do Ecossistema precisa desempenhar um papel estrutural, liderando o desenvolvimento de relações de longo prazo com parceiros do ecossistema. Ele precisa ir além dos clientes diretos e priorizar novas interações de valor no ecossistema. Ele deve tentar se tornar o agente principal do desenvolvimento do ecossistema.

A principal meta desse modelo é garantir que as inovações sejam desenvolvidas e adotadas em diferentes plataformas com base nas tecnologias emergentes como o 5G, a computação em nuvem e a IA. Esse novo design de ecossistema é mais útil para gerar inovação contínua. Já os modelos antigos de controle centralizado por uma entidade, se forem mantidos, poderão prejudicar o desenvolvimento de vários setores.

Orquestradores de ecossistemas devem estabelecer ligações entre diferentes parceiros e aprofundar sua parceria, ajudando a promover o fluxo de conhecimento, o compartilhamento de recursos e a interoperabilidade entre plataformas, objetivando a sinergia dos ecossistemas e a melhoria da eficiência.

Estrutura organizacional



Estrutura organizacional

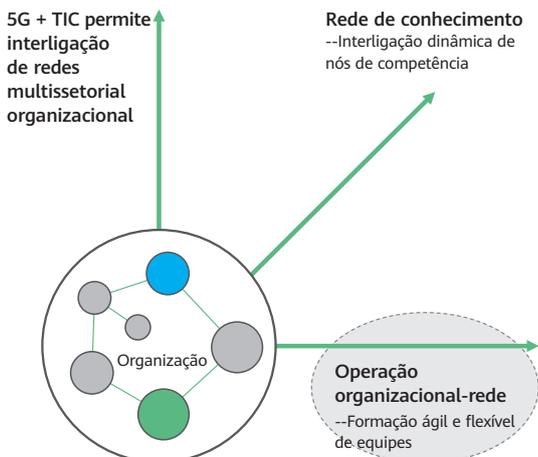
O 5G e outras tecnologias emergentes estão levando as empresas à Internet multissetorial. Diversos setores planejam ter ou já adotaram tecnologias 5G para desenvolver seus relacionamentos com clientes modernizar ou reconstruir plataformas de operações digitais. Junto com esses planos, eles pretendem usar Big Data para melhorar a inteligência e organizar funções e responsabilidades necessárias às organizações se elas quiserem se adaptar ao ecossistema descentralizado de Internet para a indústria. Devido a esses avanços no espaço digital, todas as empresas e organizações precisam conseguir conectar-se de modo integrado ao ecossistema descentralizado de Internet para o setor. Isso requer que empresas e organizações construam plataformas digitais baseadas em tecnologias 5G. As grandes empresas podem construir suas próprias plataformas digitais, e pequenas e médias empresas (PMEs) podem criar ou usar serviços de SaaS diretamente de provedores de nuvem pública. Assim, elas estarão equipadas com as ferramentas necessárias para

fornecer a velocidade e a flexibilidade necessárias à concorrência eficaz nesse novo ambiente.

Não há dúvidas de que o 5G e as tecnologias digitais emergentes permearão todas as partes de uma organização, e as empresas cuja visão for coesa prevalecerão. No capítulo 3, apresentamos o impacto do 5G e das tecnologias digitais emergentes nas operações de serviços. Também falamos sobre quatro cargos funcionais, a saber: Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecosistema. Eles auxiliam na adaptação a novos modelos de serviço – que são o modelo de serviço de capacitação de caso e o modo de serviço de orquestrador do ecossistema.

O novo modelo de negócios requer que a organização faça as mudanças correspondentes [veja a Figura 4-1]. Com o ajuste e a otimização de uma organização, é possível interconectar suas subunidades, desenvolver equipes mais flexíveis e ágeis e formar uma atmosfera proativa de pesquisa na organização com mecanismos estabelecidos de inovação. Neste capítulo, analisaremos o impacto potencial do 5G e das tecnologias digitais emergentes em uma organização e falaremos sobre as mudanças estruturais na organização que surgirão, inevitavelmente. Além disso, apresentaremos as adaptações da estrutura organizacional, o ajuste de modos de tomada de decisão e a melhoria dos modos de trabalho das perspectivas do setor, da empresa, do departamento e das funções.

Figura 4-1 Estrutura organizacional em três dimensões



Fonte: Filos & Banahan, 2001a

4.1 Riscos e desafios enfrentados pelas organizações tradicionais

O 5G+TDIC capacita as empresas a se conectarem à Internet multissetorial, que rompe as delimitações tradicionais entre as organizações. Essa conexão

possibilita que as organizações sobrevivam em um ambiente de negócio permanente e disruptivo que, por sua vez, gera novos riscos que as empresas deverão considerar.

A tecnologia aumenta os riscos enfrentados pelo setor

Acreditamos que o Modelo de Porter das Cinco Forças de riscos ambientais também se aplica ao ecossistema 5G+ multissetorial, apenas a conotação das tecnologias mudou. Os cinco riscos principais são os seguintes:

- » **Riscos gerados pelos concorrentes:** Os concorrentes aumentam o risco de concorrência por meio de inovação tecnológica.
- » **Riscos gerados por novatos:** As empresas novas usam novas tecnologias e métodos para fornecer produtos e serviços de baixo custo.
- » **Riscos gerados por substitutos:** O substituto usa as vantagens da plataforma para fornecer produtos e serviços substitutos.
- » **Riscos gerados por consumidores:** As preferências de consumo dos consumidores, geralmente sua disposição para comprar certos produtos on-line, pode mudar. Seu poder de barganha também aumenta à medida que surgem mais opções.
- » **Riscos gerados pelos fornecedores:** Os fornecedores elevam o preço quando fornecem novos serviços com base em tecnologias exclusivas, como serviços digitais de garantia com base nas redes 5G.

Empresas e instituições estão sob uma pressão cada vez mais para identificar oportunidades e criar novos produtos, serviços e mercados para continuarem competitivas no futuro. As empresas e instituições usarão o 5G e o TDIC para acelerar sua transformação digital, sendo sua própria digitalização uma medida tomada para adaptarem-se ao novo ecossistema digital multissetorial. No entanto, para alcançar a transformação, devemos começar a transformar as estruturas organizacionais, otimizando modos de trabalho, melhorando a eficiência da tomada de decisão e aprimorando as competências organizacionais.

Ao pensar em redefinir a estrutura organizacional, as empresas também se deparam com alguns

novos desafios. Nas fases iniciais da Internet multissetorial 5G+, produtos e serviços da empresa se transformam de formas tradicionais para XaaS baseado na plataforma de descentralização. O modo de orquestração do ecossistema também é usado para integrar os serviços de várias empresas. As organizações esperam evoluir sem percalços até um estágio em que possam fornecer XaaS baseado em 5G e construir canais flexíveis operações inteligentes em sequência. No entanto, isso tem um efeito em cadeia no modo de operação tradicional da organização. Desde a análise de Big Data e o desenvolvimento iterativo de protótipos até a segurança cibernética e a colaboração no ecossistema, várias atividades e competências novas precisam ser desenvolvidas e adotadas para acompanhar os requisitos de conexão e colaboração na plataforma do ecossistema multissetorial.

Desafios à transformação da estrutura organizacional

No momento, a principal estrutura de uma organização permanece centralizada e funcional, com enfoque na capacidade e expertise internas e em qual inovação ela podem adotar. Isso pode impedir que a empresa perceba o potencial da inovação conjunta interdepartamental e interorganizacional. Em vez disso, devemos romper as barreiras que separam pessoas talentosas e trabalhar com outras empresas, compartilhando conhecimento para gerar resultados vantajosos para todas as partes. As principais limitações e desafios são os seguintes:

- » **Silos departamentais e delimitações organizacionais rígidas:** O 5G não ajuda apenas as empresas a melhorar seu nível tecnológico, ele também capacita uma vasta gama de novos setores verticalizados. A maioria das organizações é dividida estruturalmente em departamentos funcionais, criando silos departamentais. Essas organizações não compreendem por completo a transformação digital orientada pelo 5G e a importância de conectar-se ao ecossistema multissetorial. Portanto, dentro dos limites de sua estrutura, a execução do 5G e de outras tecnologias digitais emergentes geralmente é realizada por cargos funcionais específicos, como o CTO e o CIO. As delimitações organizacionais rígidas

dificultam a interação e a colaboração entre departamentos e obstruem a permeação fluida do 5G e das tecnologias digitais emergentes na entidade. Essas delimitações levam a uma falta de consciência geral sobre as possibilidades de inovação empresarial trazidas por essas tecnologias, bem como a uma compreensão insuficiente das mudanças setoriais trazidas pelo 5G. Quando as organizações não têm uma compreensão geral do 5G e das tecnologias emergentes, a inovação empresarial e a otimização dos processos tornam-se muito mais difíceis, dentro e fora da organização.

» **Modo de trabalho ultrapassado:** O 5G e as tecnologias emergentes levam as organizações a passar da fabricação de produtos para o fornecimento de soluções e serviços. De acordo com uma pesquisa recente da Bain Capital, nas áreas digitais, os novos modos de trabalho são os maiores contribuidores para o sucesso das empresas que têm desempenho econômico excelente. Novos modos de trabalho estimulam o progresso mais rápido nos projetos, permitindo que diferentes departamentos funcionais tenham uma relação ainda mais estreita e facilitando o engajamento com clientes e parceiros. Tradicionalmente, cada funcionário de uma organização tem o seu próprio cargo e suas tarefas. As organizações precisam passar desses métodos de trabalho tradicionais para novos métodos ágeis. Os métodos ágeis não se limitam ao desenvolvimento de software; eles também aceleram mudanças na mentalidade e no comportamento das pessoas. As empresas podem aumentar a colaboração com equipes ágeis e multifuncionais e com parceiros externos. Precisamos deixar de nos concentrar demais no desempenho individual e departamental para garantir que o desempenho da equipe seja melhor do que o desempenho individual. Este novo modo de trabalho é demonstrado. Para acelerar a inovação e a incubação de soluções em 5G, foi criada uma equipe multifuncional pela operadora. Com base no modo de trabalho ágil e na colaboração interna e externa, a operadora desenvolveu, em conjunto com os seus clientes e parceiros, muitas soluções relacionadas às demandas do mercado. As informações podem ser transferidas com rapidez a outras equipes e departamentos, permitindo que eles se envolvam com rapidez com projetos reais em 5G.

» **Tomada de decisão desamparada e silos de dados:** A tomada de decisão top down é o modelo mais popular na maior parte das organizações. Aliada a esse modelo, ela também tende a priorizar a comunicação nível por nível. No entanto, o 5G e as soluções digitais emergentes envolvem diversos departamentos funcionais ou unidades diferentes. Na era da economia digital, as empresas precisam fornecer aos clientes experiências digitais definitivas (experiência ROADS); as equipes multifuncionais que fornecem soluções industriais aos clientes devem ter a devida habilitação em termos de inovação e tentativa e erro. Portanto, as organizações precisam fortalecer o seu mecanismo de prestação de contas para se certificarem de que o objetivo final da gestão organizacional é a criação de valor. Os gestores das organizações estão passando do controle de autoridade para a avaliação de responsabilidade. Na era da Internet multissetorial 5G+, a tomada de decisão por não gestores está ficando cada vez mais aceitável, o que melhora o desempenho das empresas. Além disso, o crescimento explosivo dos dados empresariais e a análise centralizada dos dados pode mudar o poder de decisão das organizações. As empresas precisam remover silos de dados em diferentes departamentos funcionais e criar espaço para o cargo do Diretor de Informações Digitais (CDO). O CDO pode usar a análise de Big Data para prever que produtos serão os mais populares nos canais. Por exemplo, Big Data pode ser usado para a otimização de redes e O&M inteligente e automática. O trabalho do CDO é proporcionar uma experiência ao cliente otimizada.

» **Competências organizacionais inadequadas:** Como catalisador, o 5G promove a transformação digital total das organizações; isso se reflete em estratégias empresariais, operações, plataformas, instalações e cultura, o que significa que a digitalização permeia todos os aspectos das operações organizacionais. No entanto, as competências organizacionais atuais não conseguem satisfazer os requisitos digitais. As organizações precisam determinar as novas habilidades que são necessárias e as competências que precisam ser fortalecidas. Como resultado, a questão de aquisição e construção dessas capacidades dentro da organização tornou-se crítica. As organizações

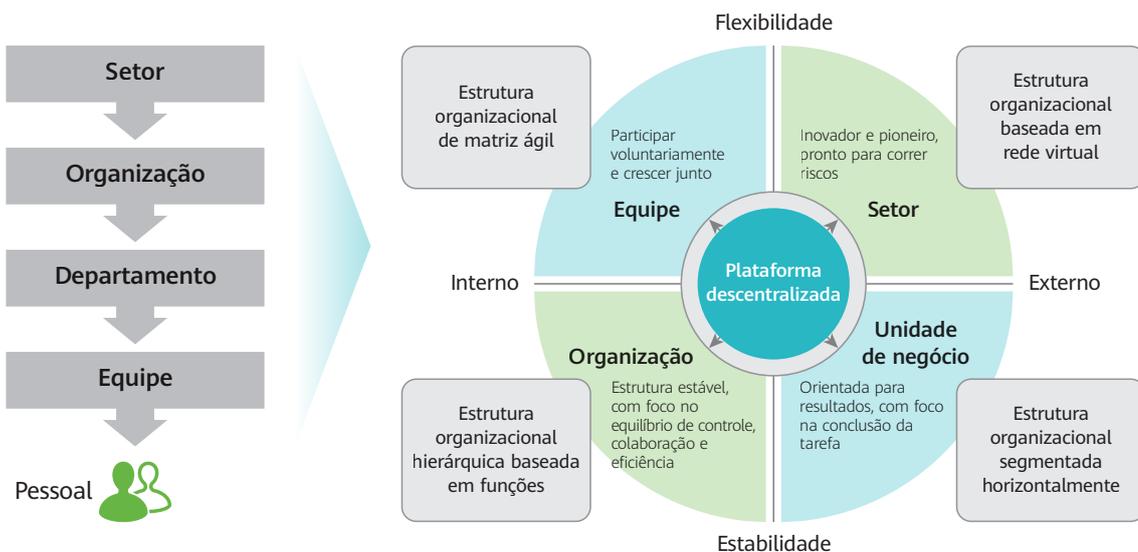
precisam treinar os funcionários em habilidades digitais, construir um banco de talentos para o 5G e tecnologias emergentes e desenvolver um mecanismo de cultivo de talentos. No entanto, muitas organizações estão enfrentando obstáculos na aplicação de soluções 5G na pan-indústria. Eles veem a necessidade de executar treinamentos, desenvolver sua reserva de talentos e a estrutura de capacidade de talentos e construir bases de treinamento focadas em 5G, nuvem e IA para que os funcionários possam dominar o 5G e outras novas tecnologias, entender melhor os pontos problemáticos dos clientes e usar esse novo conjunto de habilidades para refinar soluções. Dito isso, devido à diversidade das empresas, é impossível que única pessoa domine todas as habilidades necessárias. Portanto, as empresas precisam trabalhar com parceiros digitais para expandir ainda mais as suas competências. Já que algumas competências não podem ser desenvolvidas internamente, elas podem aproveitar a expertise e os investimentos dos parceiros do ecossistema em áreas como a infraestrutura de nuvem e os motores de análise (ativos). Por exemplo, funcionários da Prefeitura de Paraipaba, no Estado do Ceará, querem se transformar em uma cidade inteligente líder e se tornar um exemplo para outras cidades brasileiras. No entanto, devido à falta de know-how para construir capacidades em IOT, computação em nuvem e redes 5G, para que

eles amarrados em outros parceiros, por exemplo, Brisanet Group forneceria conhecimento de rede, I-REDE Lab forneceria sua experiência de pesquisa, enquanto o Instituto Federal do Ceará daria liderança e coordenação geral para a equipe. Outros fornecedores de tecnologia, como a Huawei e fornecedores de equipamentos, também viriam a bordo posteriormente para desenvolver a solução do projeto.

4.2 Evolução dinâmica da estrutura organizacional: adaptação às rápidas mudanças ambientais

À medida que a “nova infraestrutura” impulsionada pelo 5G se torna o novo elixir de crescimento do setor, algumas organizações adotaram mudanças prospectivas e perceberam a necessidade de transformar esses avanços em práticas regulares de gestão. Elas reconheceram que esse passo é essencial para continuar a melhorar a sua capacidade global de inovação. A otimização da estrutura organizacional é revelada não só como benéfica, mas também como obrigatória. Em geral, as empresas precisam reconstruir a estrutura organizacional em quatro níveis para formar uma estrutura melhor e mais flexível: ambiente industrial, organização, departamento e equipe [veja a Figura 4-2]. As organizações flexíveis

Figura 4-2 Visão hierárquica da estrutura organizacional



apresentam as seguintes características:

- » **Baseadas em plataforma:** A maioria das pessoas pensa que um sistema de entrada precisa se adaptar à forma da organização; assim, se a organização trabalha a partir de uma plataforma descentralizada, novos sistemas e tecnologias devem ser dobrados de um círculo em um quadrado para caber na moldura, em vez de se ajustar a moldura quadrada antiga para que o círculo caiba. No entanto, à medida que a influência tecnológica se multiplica, e o papel dos sistemas técnicos nas operações empresariais se torna cada vez mais importante, as delimitações entre serviços e tecnologias estão ficando menos evidentes. Os serviços e tecnologias estão sendo integrados, como se vê em muitas empresas da Internet. Para cada empresa de Internet, há uma plataforma forte que dá suporte ao seu negócio. O 5G acelera a transformação rumo a operações descentralizadas baseadas em plataforma para as organizações do setor. Isso mostra que, ao contrário do que muitos acreditam, a transformação da estrutura organizacional precisa ser realizada com base em plataformas digitais, e não o contrário. Devemos considerar a capacidade de habilitação rápida da plataforma e construir um mecanismo de estrutura para a definição e a divisão rápidas das equipes organizacionais para se adaptarem ao ambiente empresarial em rápida mudança.
- » **Equilíbrio interno e externo:** A Internet multissetorial 5G+ requer que as organizações dividam o seu foco entre as estruturas internas tradicionais e as estruturas externas menos acompanhadas, destacando o equilíbrio que deve ser mantido entre as duas. Na era atual de rápido desenvolvimento tecnológico, o ambiente externo está em constante mudança, e os efeitos, mais do que nunca, estão sendo percebidos dentro das empresas. Como o 5G permite às organizações ligarem-se ao ecossistema multissetorial, as organizações precisam transferir mais recursos, principalmente recursos humanos, para a linha da frente, de modo a apoiar o desempenho empresarial e facilitar a expansão.
- » **Flexibilidade e estabilidade:** A harmonia

entre flexibilidade e estabilidade deve ser enfatizada em todas as práticas, incluindo as entidades empresariais. Flexibilidade e estabilidade tornaram-se os dois principais pilares das organizações de alto desempenho. Uma organização precisa ser altamente estável, com uma estrutura completa e processos confiáveis, e também conseguir ter ações e respostas rápidas. Flexibilidade significa que a organização pode mudar de modo ágil. Por exemplo, uma organização poderia se dividir em pequenas unidades de contabilidade, criando várias pequenas equipes iniciais que competem de forma saudável. No final, tudo é baseado na criação de valor e nas necessidades dos clientes. Por outro lado, a estrutura organizacional precisa ser estável, principalmente para as grandes e médias empresas. Estabilidade não significa fluxo estagnado de funcionários, ou estrutura e processos organizacionais rígidos; estabilidade significa que a organização construiu uma plataforma confiável (middle-end/back-end) que pode controlar a situação global, reduzir os riscos operacionais e permitir que outras equipes melhorem de modo contínuo as competências à medida que a organização cresce em tamanho.

4.2.1 Adaptabilidade da estrutura organizacional

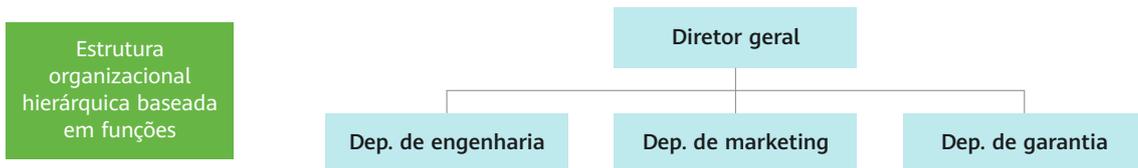
1. Estrutura organizacional hierárquica baseada em funções

Na estrutura funcional, as atividades são agrupadas com base na hierarquia organizacional de modo top-down, e a organização é dividida com base em funções. Por exemplo, todos os engenheiros estão no departamento de engenharia, e o diretor de engenharia é responsável por todas as atividades de engenharia. O mesmo vale para o marketing, P&D, produção e garantia de qualidade [veja a Figura 4-3]. Na estrutura funcional, os conhecimentos e as habilidades de atividades específicas são integrados, proporcionando uma gama valiosa de conhecimentos à organização. Essa estrutura é mais eficaz quando a expertise avançada é crítica para se alcançar os objetivos organizacionais, quando a organização precisa ser controlada e coordenada por meio de uma

hierarquia vertical, ou quando a eficiência deve ser garantida. A desvantagem dessa estrutura é que

a estrutura centralizada dificulta a coordenação entre departamentos.

Figura 4-3 Estrutura organizacional hierárquica baseada em funções



2. Estrutura organizacional de matriz ágil

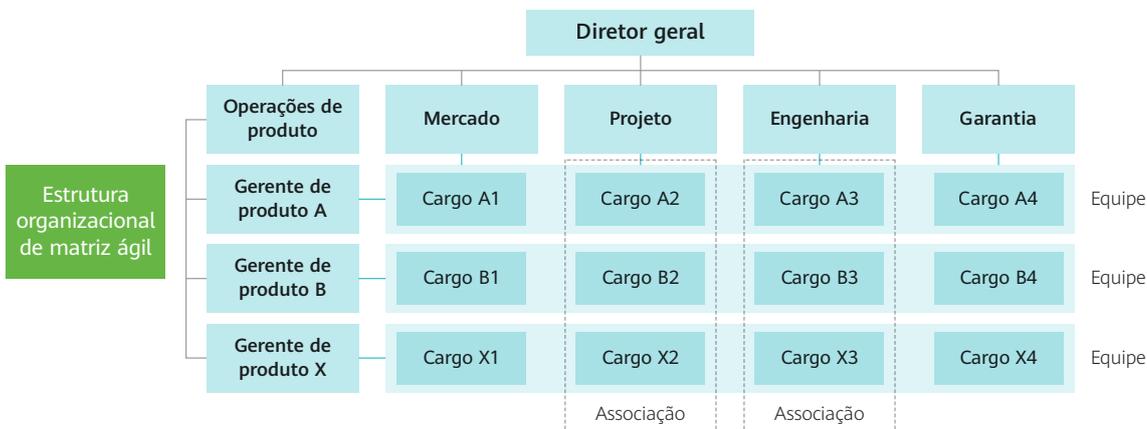
Para dar igual ênfase a produtos e funções, ou a produtos e geografia, os departamentos concebidos com base em conhecimentos técnicos e departamentos divididos com base na inovação e transformação de produtos são combinados para formar uma estrutura matricial. Desas forma, os funcionários podem manter contato organizacional e profissional com o departamento funcional original e participar do desenvolvimento de produtos e projetos. A estrutura matricial é uma poderosa estrutura horizontal que leva em conta o controle vertical das funções [veja a Figura 4-4]. Nessa estrutura, o gestor de produtos e o gestor funcional têm a mesma autoridade na organização, e os funcionários estão subordinados a ambos.

A estrutura organizacional matricial foi adotada por várias empresas. Para evitar a dupla subordinação

no trabalho, a estrutura matricial tem duas formas de variação: matriz funcional e matriz de produtos. Na estrutura funcional matricial, o proprietário funcional tem a autoridade primária, enquanto os gestores de projetos e de produtos são responsáveis pela coordenação das atividades dos produtos. Na estrutura matricial de produto, os gestores do projeto ou do produto têm a autoridade primária, enquanto o gestor funcional só precisa atribuir pessoal técnico ao projeto e fornecer consultoria especializada conforme necessário.

À medida que a agilidade se torna cada vez mais popular entre as organizações, muitas empresas estão tentando criar um mecanismo ágil na estrutura de organização matricial, geralmente para assegurar a estabilidade dos membros da equipa e para reunir empregados com conteúdo de trabalho semelhante para compartilhar a sua experiência e tecnologias.

Figura 4-4 Estrutura organizacional de matriz ágil





(Caso: Estrutura organizacional do centro de inovação da operadora)

No início, enquanto a rede 5G estava sendo construída, a China Telecom Shenzhen foi alarmada pela falta de soluções industriais em 5G e pela falta de talentos com conhecimentos em tecnologias e serviços 5G. Assim, a operadora decidiu criar um Centro Conjunto de Inovação de Aplicativos 5G [ver Figura 4-5], que dispõe de uma pequena equipe em pleno exercício para agregar os recursos de alta qualidade da operadora. O centro de inovação é responsável pela incubação, desenvolvimento, integração externa e operação de soluções industriais em 5G e é o principal proprietário da manutenção de soluções. Os membros do centro de inovação formam uma equipe multifuncional composta pelo pessoal do departamento de soluções, do centro do cliente empresarial e governamental, do centro de apoio ao cliente empresarial e governamental, do centro de resposta ao cliente e do centro de manutenção de rede.

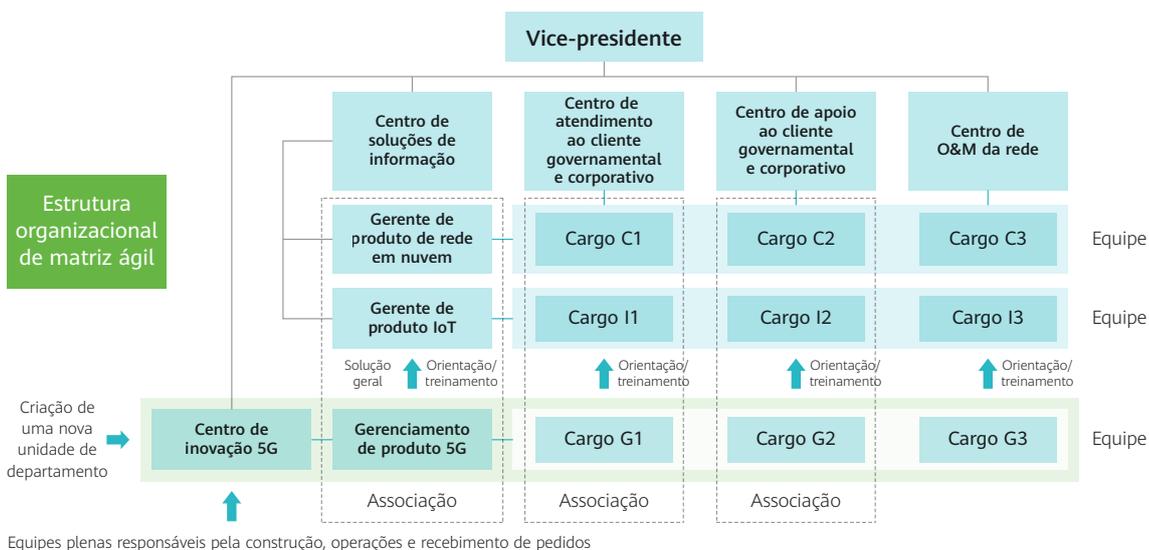
As soluções industriais em 5G são especiais. Para satisfazer os requisitos empresariais, a operadora precisa de cooperar com empresas profissionais dos setores verticalizados. Essa cooperação não envolve apenas o fornecimento de redes de comunicação,

conforme a tradição. Agora, a operadora precisa trabalhar com parceiros do ecossistema para analisar as necessidades dos clientes e estimular novas soluções em 5G. Ela pode inclusive trabalhar com parceiros para desenvolver, em conjunto, soluções industriais.

Para alcançar inovações radicais para soluções, a operadora precisa realizar uma série de operações, formar um conjunto de vendas, operações, materiais para soluções de O&M e criar equipes inovadoras responsáveis pela venda, entrega e O&M de soluções. Com a rápida multiplicação de amostras de projetos, a operadora exige que o centro de inovação em 5G forme uma associação livre com outras equipes para generalizar projetos. O centro de inovação em 5G também é responsável por permitir que outros gestores e equipes de produtos respondam com rapidez às demandas dos clientes e expandiam o mercado.

A operadora adota uma estrutura organizacional de matriz ágil, que usa a equipe multifuncional de elite para ganhar e interiorizar conhecimentos relativos ao setor. Além disso, ela fornece conhecimentos em rede 5G aos parceiros e alerta outras equipes, de modo oportuno, quando o mercado se expande, ajudando-as a responder às demandas dos clientes e a melhorar o desempenho empresarial em 5G.

Figura 4-5 Estrutura organizacional de matriz ágil

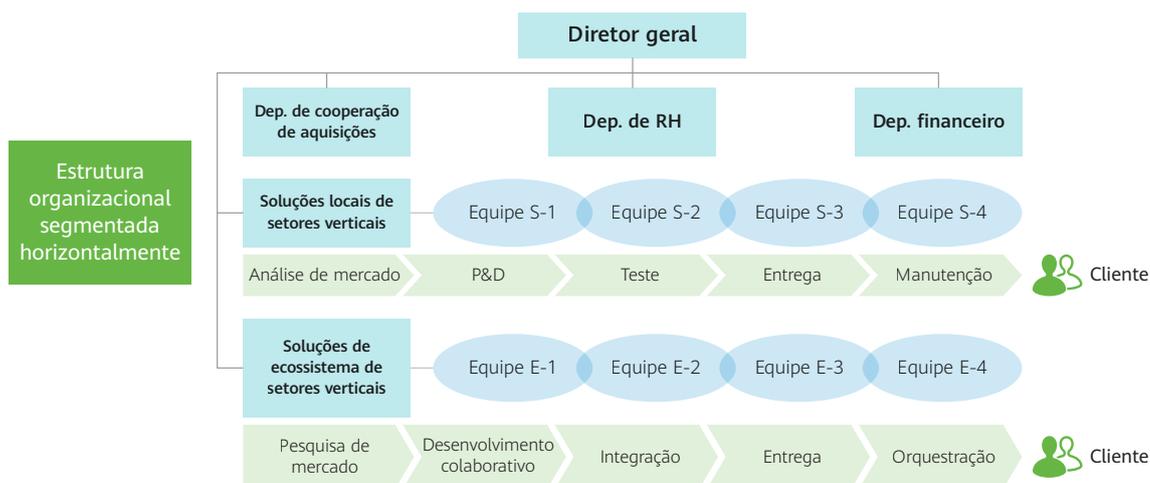


3. Estrutura organizacional segmentada horizontalmente

A Internet multissetorial 5G+ abalou o modelo de negócios das organizações, forçando-as a se adaptarem e a se reformularem. Os processos de negócios precisam ser modernizados e reconstruídos; e, como descobrimos, as organizações tendem a mudar para uma estrutura horizontal quando pressionadas para a mudança. Na estrutura horizontal, o pessoal está organizado com base em processos chave. Já que a maioria das organizações também favorece a segmentação empresarial, a estrutura horizontal também é chamada de estrutura organizacional segmentada horizontalmente. A reelaboração de processos de negócios envolve a reelaboração de organizações funcionais ao longo de fluxos de trabalho e processos horizontais. Os processos são

um grupo de tarefas e atividades organizadas que funcionam em conjunto para converter entradas em saídas, tudo para gerar valor para os clientes. A reelaboração de processos não prioriza a divisão de departamentos funcionais. Ela enfatiza processos horizontais chave dentro da organização. A estrutura organizacional segmentada horizontalmente é mostrada na Figura 4-6. Exemplos dos processos de soluções industriais 5G+TDIC incluem análise de mercado, desenvolvimento de novos produtos, entrega de pedidos e serviço ao cliente. A estrutura horizontal reduz a hierarquia vertical e muda as delimitações tradicionais dos departamentos. A aplicação da TIC, principalmente o uso de grandes plataformas tecnológicas, alterou o ambiente de trabalho e de negócios, e o posicionamento da organização em relação à flexibilidade laboral seguiu o exemplo. A eficiência se tornou essencial na elaboração da estrutura organizacional.

Figura 4-6 Estrutura organizacional segmentada horizontalmente



(Caso: Inovação da estrutura organizacional de uma operadora proeminente)

Ao mesmo tempo que desenvolve redes móveis 5G de modo aplicado, uma operadora líder também está reformando seus departamentos governamental e de negócio empresarial para que possa servir melhor os seus clientes do governo e das empresas. A operadora agora está priorizando a aplicação de soluções 5G

de ponta em cenários setoriais e a construção de redes empresariais dedicadas, com o objetivo de gerar novas fontes de receita. A transformação organizacional dos departamentos governamental e de negócio empresarial da operadora centra-se no processo de colaboração do sistema horizontal de suporte a serviços e visa construir uma estrutura organizacional segmentada horizontalmente, como mostra a

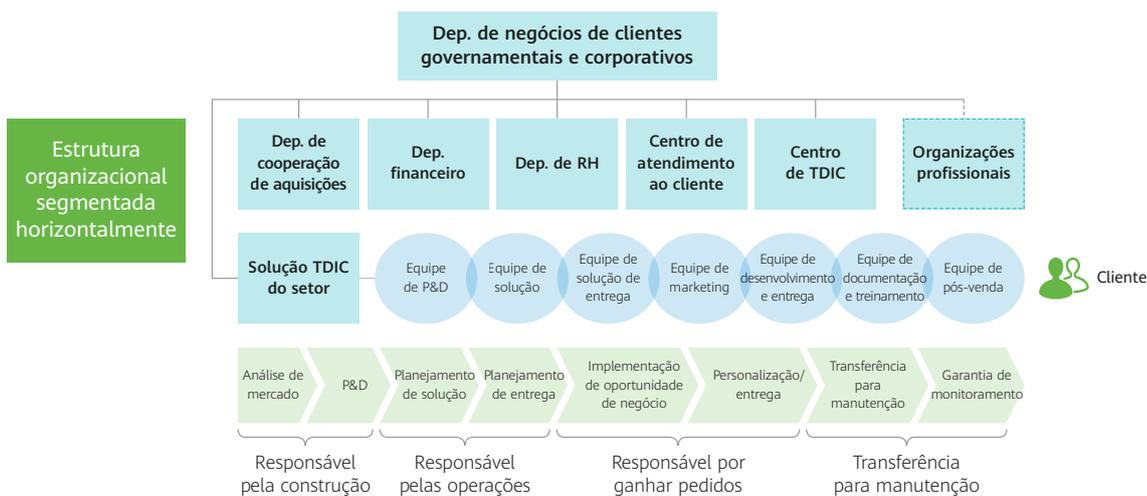
Estrutura organizacional

Figura 4-6. A operadora especificou o proprietário inovador do instituto de pesquisa de produtos, as competências em desenvolvimento integrado setorial, reforçou o alinhamento com os principais planos de desenvolvimento de negócios do grupo e satisfaz com sucesso os requisitos gerais do governo e dos negócios empresariais nas operações de produtos. A sua sede está reconstruindo o processo operacional com base em soluções TDIC específicas para o setor. Foram desenvolvidos processos chave de três níveis, nos quais os institutos profissionais são responsáveis pela construção, os departamentos de TDIC são responsáveis pelo marketing, o centro dos clientes chave é responsável pelas operações de projetos e o centro de atendimento/resposta ao cliente é responsável pela manutenção. Baseado nos processos principais, a operadora deve escolher um modelo de estrutura organizacional segmentado horizontalmente para programar o pessoal de cada departamento e formar uma equipe de operação de pipeline. Esse tipo



de equipe de operação de pipeline possibilita competências complementares e maior eficiência e também pode superar o problema anterior de fragmentação. Todas as equipes são centradas no cliente, orientadas para os resultados e para as tarefas, alcançando objetivos estratégicos no mercado do setor 5G+TDIC para as operadoras.

Figura 4-7 Estrutura organizacional segmentada horizontalmente



4. Estrutura organizacional baseada em rede virtual

A estrutura baseada em rede virtual estende a coordenação e colaboração horizontais, redefinindo as delimitações das organizações tradicionais. Várias organizações hoje em dia

estão terceirizando atividades a outras empresas. Com a terceirização, o trabalho de uma empresa pode ser transferido para outra empresa. Por exemplo, em vários setores como comunicações, manufatura, saúde, governo e educação, existe uma tendência crescente de terceirização dos sistemas de TI e TO e dos serviços técnicos;

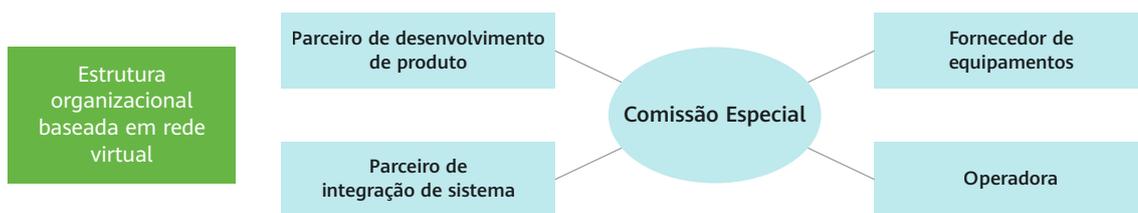
essa terceirização, por sua vez, afeta a estrutura organizacional.

Essas relações interorganizacionais refletem uma mudança significativa na concepção organizacional. Cada vez mais, organizações estão levando a terceirização ao extremo e desenvolvendo uma estrutura baseada em rede virtual. Um número crescente de empresas emprega uma estrutura de rede virtual, por vezes referida como estrutura modular, na qual a maioria dos processos é terceirizada, e as empresas podem ser separadas das pequenas organizações da sede para coordenação. Hoje em dia, a maioria das empresas de moda como a Nike não produz suas próprias roupas e sapatos; elas se concentram na geração de valor de marca por meio de altos esforços de marketing e da adoção de controles rigorosos em relação a seus fornecedores. Com o avanço das tecnologias de informação e comunicação, essa estrutura de rede virtual torna-se cada vez mais viável.

As organizações baseadas em rede virtual podem ser divididas em duas camadas. Uma camada

forma pontos de controle com competências principais ao nível do processo organizacional. Essa camada controla processos que não podem ser simulados por meio do centro da estrutura da rede e entrega outras atividades (e o controle da tomada de decisão e do funcionamento dessas atividades) a outras organizações especializadas. Por exemplo, o 5G e a TDIC permitem que uma diversos setores verticais melhorem suas competências digitais. Os setores verticalizados contêm numerosos cenários que englobam tanto o 5G quanto outras tecnologias como TO, TI e IA. A China Mobile alavancou a sua posição como integradora de rede e tecnologia 5G e estabeleceu relações de subcontratação com os seus parceiros. Assim, a operadora pode fornecer tecnologias e serviços 5G e TDIC que satisfaçam as necessidades em constante mudança dos clientes. A outra camada trata de projetos de inovação, que envolvem uma vasta gama de tecnologias; todo o processo exige que diversas empresas formem uma entidade temporária para controlar e coordenar o trabalho de todos os participantes [veja a Figura 4-8]. Explicaremos com mais detalhes essa camada no caso da XISC.

Figura 4-8 Estrutura organizacional baseada em rede virtual



À medida que o 5G começa a florescer no Brasil, a escassez de talentos se torna mais aparente. Sendo o contato mais direto com a tecnologia 5G, a falta de pessoal qualificado tem o maior impacto nas operadoras. No Ceará, estão sendo montados centros de treinamento 5G para operadoras. Esses projetos geralmente envolvem várias empresas técnicas. Um exemplo é a Brisagnet, uma das vencedoras do leilão 5G. A Brisagnet tem planos ambiciosos para estabelecer um centro de treinamento 5G não apenas para os funcionários existentes, mas também para potenciais talentos ainda não ligados à empresa, mas que podem ser

contratados. A Brisagnet juntou o IFCE e a Huawei para fornecer a experiência e implementar o plano. Uma vez que várias empresas estão envolvidas com cada empresa contribuindo com seus próprios especialistas para o projeto, um comitê especial foi criado e um escritório conjunto foi criado, incluindo Brisagnet, IFCE e Huawei. O escritório conjunto é responsável por promover o aprendizado da tecnologia 5G e os projetos da Brisagnet. Reuniões regulares e canais de comunicação foram estabelecidos para garantir o andamento ágil do projeto e o diálogo constante entre os membros da equipe.

4.2.2 O 5G e novas tecnologias exigem organizações de habilitação

A estrutura organizacional precisa corresponder com eficiência ao modelo operacional da organização, além de apoiá-la. O modelo de serviço de plataforma descentralizada de 5G+ multissetorial rompe as delimitações entre departamentos organizacionais e requer a comunicação e a colaboração integradas entre departamentos. Portanto, uma organização precisa ser capaz de executar uma transferência de plano de conhecimento. Enquanto plataforma, uma organização deverá ter uma função de habilitação.

Uma organização precisa acelerar a introdução do 5G e de tecnologias emergentes e internalizá-los em novos produtos, serviços e aplicativos. A estrutura organizacional desempenhará um papel importante nesse processo. O 5G e as transformações digitais exigirão uma colaboração interna e externa nunca antes vista. A sensibilidade e a flexibilidade estrutural determinarão como uma organização se adapta a interações multifuncionais dentro dela e a comunicação com parceiros externos novos e atuais.

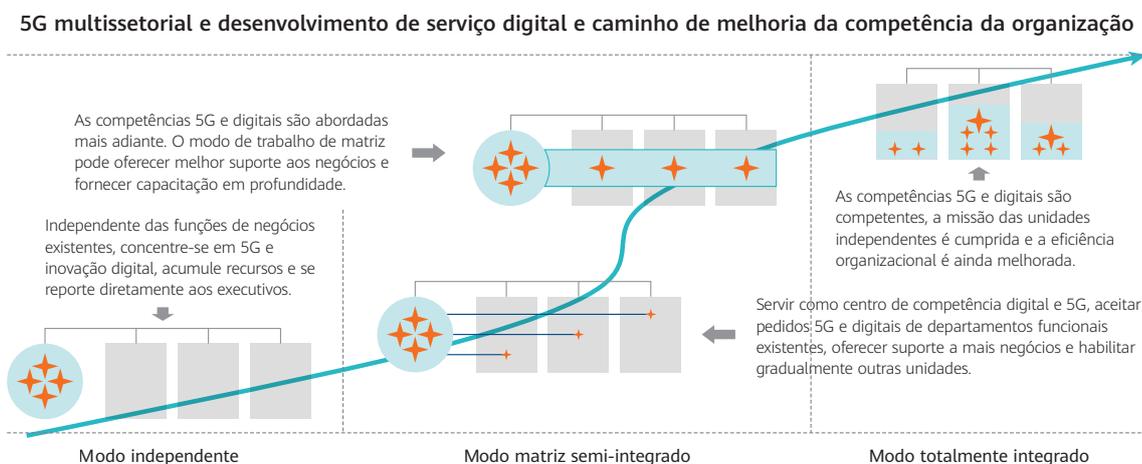
Estrutura organização de apoio à habilitação interna

Considerando a novidade do 5G e das tecnologias digitais emergentes e a dificuldade de dominá-las,

as organizações precisam escolher os modelos adequados com base no uso real para promover a implantação. A [Figura 4-9] mostra três modos da esquerda para a direita: modo independente, modo de matriz semi-integrada e modo de integração total, indicando a distribuição do 5G e das competências em transformação digital na organização do modo independente para o modo de integração total. Nenhuma estrutura é ideal para todas as empresas. Para selecionar esses modelos, precisamos medir o nível de perturbação trazido pelo 5G e pela digitalização às empresas, o nível de maturidade da transformação digital e a abertura da cultura de uma organização à transformação. Os três modos são descritos como se segue:

- » **Modo independente:** No estágio inicial, as empresas definem unidades de 5G e digitais independentes. Em execução, equipes multifuncionais fornecem soluções completas para 5G e para produtos, serviços e aplicativos digitais emergentes e reportam diretamente aos executivos. As empresas geralmente iniciam projetos digitais em pequena escala e os coloca longe de seus projetos convencionais até que mais experimentos sejam feitos e resultados sejam acumulados. O desenvolvimento de uma equipe profissional de pequeno escopo é necessário para obter as habilidades e o conhecimento exigidos para o 5G e aplicativos digitais.
- » **Modo de matriz semi-integrada:** Como

Figura 4-9 Forma de organização baseada em habilitação



intermediário, esse modo centra-se na construção de competências digitais e em 5G em unidades de negócios ou departamentos funcionais, ao mesmo tempo que constrói um centro de excelência 5G+digital. Nas empresas que têm grandes diferenças entre os serviços atuais e os novos serviços proporcionados pelo 5G e tecnologias digitais, a delegação de trabalho digital aos departamentos empresariais tende a ser lenta demais. Portanto, pode ser adotada uma estrutura matricial organizacional, com centros de excelência 5G+digital como foco principal. Com base na maturidade dessa nova tecnologia e na abertura da cultura de uma empresa, as equipes híbridas em outras unidades de negócio podem assumir um conjunto pequeno, porém crescente, de responsabilidades, ao mesmo tempo em que são habilitadas por meio de projetos reais, cultivando novos talentos 5G+ digitais para a organização.

» **O modo de integração total é o modo final.**

Embora seja justificável que a maioria das empresas priorize uma unidade digital singular ou semi-integrada no começo, isso talvez não seja possível no longo prazo. Uma boa equipe digital pode inclusive se tornar redundante depois que sua missão for concluída, já que a estrutura organizacional pode ter mudado com rapidez, com todos os departamentos funcionais assumindo responsabilidades 5G+ digitais. Por meio desse modelo, toda a empresa terá integrado a digitalização 5G+ nas suas atividades de produção comercial.

Estrutura organizacional com suporte à habilitação externa conjunta

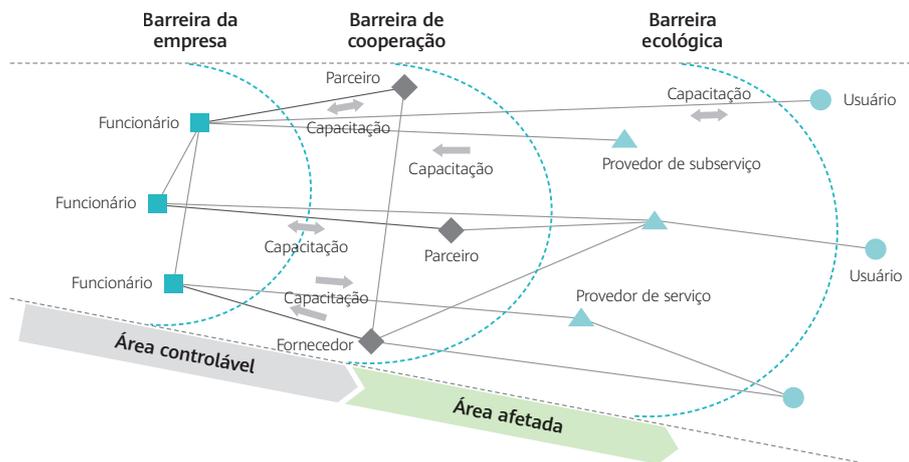
Com o desenvolvimento da economia 5G+ digital, o ambiente empresarial será parte do ecossistema 5G+ multissetorial, enquanto as delimitações básicas das organizações ficarão cada vez menos evidentes. O relacionamento entre departamentos funcionais internos e organizações externas já está se tornando cada vez mais inter-relacionado e interdependente. Conforme explicado na seção Operações, há uma necessidade crescente de colaboração com parceiros externos. A estrutura organizacional deverá ajudar os departamentos funcionais e as equipes relevantes a comunicar-

se, cooperar e colaborar com terceiros externos com mais rapidez, além de fortalecer o relacionamento com parceiros. Isso significa também que as organizações precisam romper e diluir delimitações e melhorar a flexibilidade das estruturas organizacionais.

Durante a construção do ecossistema 5G+ multissetorial, as organizações precisam construir e conectar plataformas digitais à plataforma descentralizada multissetorial. Como resultado, uma organização deve conseguir gerenciar agora um modelo de serviço de habilitação de caso e um modelo de serviço de orquestrador de ecossistema. Esses dois modelos de negócio requerem inovação colaborativa por parte de diversos participantes com base na plataforma digital e no seu ecossistema estendido. As características óbvias da inovação nesse sistema são dinâmicas, em mudança e emergentes, enquanto a estrutura da organização se torna dinâmica; o que é diferente das estruturas estáticas tradicionais. A organização precisa de equipes dinâmicas para se adaptar a cenários com problemas dispersos, soluções diversas, um grande número de participantes, soluções iniciais pouco claras, possíveis mudanças nos requisitos dos projetos e colaborações estreitas com os usuários finais. No contexto da cooperação multilateral, o alinhamento de conhecimentos e habilidades entre organizações é essencial, e as estruturas organizacionais precisam dar apoio à habilitação cruzada com o mundo exterior [veja a figura 4-10].

As empresas enfrentam uma vasta game de cenários de habilitação conjunta, dependendo da diversidade de parceiros na equipe de solução. As organizações precisam construir uma plataforma de gestão do conhecimento (detalhada no Capítulo 6) para melhorar a eficiência de habilitação. O 5G e as tecnologias digitais emergentes são amplamente usados em soluções; e, para os empregados, pode ser seu primeiro contato. Essas tecnologias talvez precisem ser aplicadas em projetos de modos inovadores. Isso também significa empoderar funcionários com essas tecnologias. Como essa tecnologia é fornecida por fornecedores, eles podem fornecer treinamento em habilitação para parceiros, melhorando a qualidade da

Figura 4-10 Habilitação organizacional conjunta

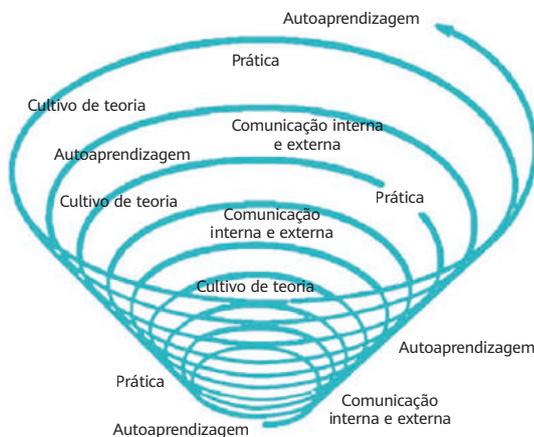


cooperação. Provedores de serviços também precisam ser habilitados para integrar seus serviços digitais a seu serviço geral e vendê-los para clientes (usuários). Além disso, os serviços dos provedores de subserviços podem ser incorporados aos produtos e serviços da empresa; portanto, os funcionários precisam ser habilitados de modo a dominar essas tecnologias. Além disso, soluções fornecidas para os clientes não são unidirecionais. Em vez disso, os funcionários precisam compreender os cenários dos clientes, integrar suas tecnologias aos sistemas dos clientes e interligar os aplicativos dos clientes às suas plataformas de modo a fornecer um serviço contínuo. Como resultado, isso requer uma habilitação bidirecional entre funcionários e clientes.

Durante nossas entrevistas, observamos que a habilitação diversificada é muito comum. Por exemplo, na iniciativa Porto Inteligente do Pecém, o AECIPP poderia se atualizar sobre as mais recentes tecnologias da Huawei, enquanto, inversamente, a Huawei seria capaz de obter mais conhecimento relacionado ao porto da AECIPP. Isso permite que ambos os lados tenham uma melhor compreensão da perspectiva um do outro, resultando em um desenvolvimento mais suave do projeto. Da mesma forma, na colaboração da Cidade Inteligente de Paraipaba, devido às múltiplas partes envolvidas, cada uma delas teria que contribuir continuamente e capacitar

as outras partes, compartilhando expertise e conhecimento. Isso pode ser visualizado como um processo espiral de capacitação e aprendizado, onde o desenvolvimento de habilidades dos funcionários requer uma combinação de auto-estudo, comunicação interna e externa, prática de projetos e treinamento teórico e, em seguida, auto-estudo em um nível superior. Esse modelo de habilitação de aprendizado é mostrado abaixo na Figura 4-11. Em uma organização, os conhecimentos e habilidades precisam ser registrados e armazenados na base de conhecimentos para a aplicação e o aprendizado contínuos.

Figura 4-11 Modelo de aprendizado e habilitação



4.3 Tomada de decisão inteligente e democrática com base na hegemonia de dados das organizações

Dado que a abordagem racional e técnica da liderança e gestão sempre esteve sujeita à boa governança, a preferência da gestão pela análise não é surpreendente. No entanto, dada a complexidade da sociedade atual, há cada vez mais interligações entre pessoas, entre pessoas e coisas e até entre as coisas. Até as ligações a partir das enormes quantidades de dados que geramos estão aguardando ser feitas. Portanto, os gerentes enfrentam muitos desafios. A racionalidade e as possibilidades lógicas por si só já não são a melhor base para a tomada de decisões. Essa complexidade elevada elimina a capacidade de fazer previsões por meio de relações casuais, uma vez que eventos imprevistos podem mudar nosso meio com facilidade. Quando o futuro já não é a inferência do passado, os modelos tradicionais estratégicos de planejamento e execução linear podem dificultar que uma organização avance rumo aos seus objetivos. As transformações 5G e digitais levarão as organizações a uma adaptação sistemática, mas exigirão um amplo apoio. Uma organização precisa introduzir mais mecanismos de tomada de decisão em sua transformação para adaptar-se à complexidade do ambiente externo e para tomar decisões racionais em um ambiente interno

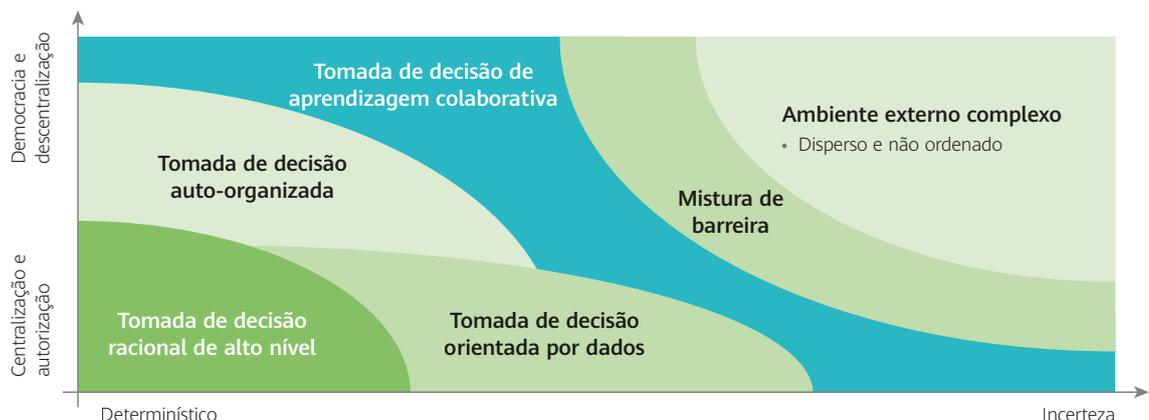
imprevisível e acelerado [veja a Figura 4-12]. A tomada de decisão orientada por dados, a tomada de decisão auto-organizada e a tomada de decisão de aprendizagem colaborativa são extensões da tomada de decisão racional de alto nível para lidar com a crescente complexidade e a incerteza trazidas pelas organizações com tecnologias 5G + digitais.

4.3.1 Tomada de decisão orientada por dados

Com o enorme número de conexões 5G e recursos de cobertura sem fio, o 5G viabiliza a IoT e promove a integração de sistemas de TI e sistemas de TO em organizações do setor, permitindo às organizações coletar uma enorme quantidade de dados gerados por esses sistemas. Além disso, por meio da interligação entre o 5G e o ecossistema da Internet multissetorial, as organizações podem construir lagos de dados empresariais e grandes plataformas de processamento de Big Data com base em seus próprios recursos, ou conectar-se a lagos de dados profissionais e a sistemas de Big Data por meio do leasing. O 5G e as tecnologias digitais emergentes podem facilitar o uso de Big Data pelas empresas na tomada de decisão. A capacidade de usar esses dados, processá-los, encontrar novas oportunidades de negócio a partir deles e usá-los para gerar mais receitas, prever tendências futuras, otimizar as operações atuais e gerar insights úteis tornou-se um grande desafio para as organizações.

A importância dos dados na tomada de decisão

Figura 4-12 Adaptabilidade na tomada de decisão de organizações diversas



Fonte: Stacey matrix, different activity modes in all business processes (Stacey, 2002)

organizacional é mantida de modo consistente e contínuo. Com o passar do tempo, as organizações devem crescer e desenvolver-se e precisam ser capazes de se adaptar ao mundo digital em mudança. Isso depende da transformação em organizações que têm a capacidade de usar dados macro e micro para tomar decisões de negócios e execução mais sábias e mais enérgicas.

Não há dúvida de que os dados estão sendo vistos por muitas empresas como um verdadeiro ativo. Isso acontece porque o ambiente é complexo e está mudando com rapidez. No passado, a tomada de decisões baseava-se na intuição, na observação e em outros métodos mais ambíguos. Sem dados suficientes como base para essas decisões, as organizações enfrentaram riscos maiores. Como consequência, as empresas precisam construir uma plataforma de análise de dados, criar um departamento centralizado de gestão de dados e empregar analistas de dados e cientistas de dados. Além disso, os dados podem ser analisados de forma distribuída de modo que equipes individuais possam usá-los para tomar decisões, melhorando a eficiência. As ferramentas atuais de análise de Big Data permitem que os funcionários que têm apenas competências técnicas gerais façam análises e relatórios embasados.

Da mesma forma, a capacidade benéfica na tomada de decisões também afeta a forma como os municípios moldam as políticas. Por exemplo, na cidade de Paraipaba, no Estado do Ceará, planos específicos foram configurados com o objetivo de adquirir dados úteis que podem ser analisados usando tecnologias de big data, que forneceria informações políticas específicas para que as autoridades possam prescrever regulamentações equilibradas que incentivem as empresas e os investimentos, ao mesmo tempo que geram impacto social positivo.

4.3.2 Tomada de decisão auto-organizada



Qualquer transformação bottom-up começa com o fortalecimento de equipes automotivadas e auto-orientadas. As hierarquias estruturais e as regras excessivas tendem a inibir a criatividade e a adaptabilidade, principalmente quando

a estrutura é centralizada e top-down. O 5G e as tecnologias digitais emergentes estão impulsionando mudanças no modelo de negócios. As organizações do setor estão mudando sua atenção dos serviços B2C para os serviços B2B. Os executivos precisam aprimorar as competências dos funcionários e delegar-lhes mais autoridade para que possam descobrir, de modo contínuo, novos produtos 5G e digitais, novos serviços, novos aplicativos, novas soluções e novas fronteiras.

O 5G e suas tecnologias emergentes têm impactos abrangentes sobre os serviços das empresas. Os executivos de empresas centram-se normalmente no desenvolvimento de serviços convencionais, enquanto os novos serviços são apoiados por uma forte liderança técnica. Para equilibrar isso, as organizações devem ser lideradas por uma variedade de equipes ágeis ao desenvolverem novos negócios 5G e novos negócios baseados em tecnologia digital. As equipes ágeis são formadas por funcionários que se entram para elas como voluntários, estão dispostos a monitorar a si mesmos e a atingir seus objetivos pessoais e os da equipe. Os membros da equipe são motivados a aprender sozinhos, estão dispostos a aprender e a dominar tecnologias 5G+TDIC e outros conhecimentos profissionais, têm uma boa relação interpessoal e sabem trabalhar em equipe. As equipes ágeis são auto-organizadas, têm, geralmente, mais autonomia e maior senso de responsabilidade e têm mais disposição para tomar decisões democráticas e para seguir conselhos.

O processo de tomada de decisões das equipes auto-organizadas é mais criativo, eficaz e rápido na superação de desafios. Abaixo estão listados alguns padrões de equipes auto-organizadas a que as organizações podem se referir na construção e capacitação de equipes (padrões de equipes ágeis).

1. A equipe auto-organizada padrão (6 a 9 membros): Se há poucos membros, não há impacto; se há muitos, surge a burocracia. Em organizações maiores, as equipes podem ser divididas em esquadrões, e múltiplos esquadrões podem formar tribos. Os esquadrões em uma tribo com habilidades e tarefas similares formam associações, ou

- seções, conforme mostrado na Figura 4-13.
2. Diversificação interna: Equipes DevOps são formadas com diversos talentos que têm habilidades enriquecedoras e podem realizar diferentes funções.
 3. Delimitações flexíveis: Elas garantem que apenas as equipes que satisfazem os requisitos básicos para projetos ou pilotos durante o desenvolvimento e aplicação do 5G e de novas tecnologias digitais sejam formadas.
 4. Equipes autônomas: Elas tornam mais simples a tomada de decisão e possibilitam que líderes de negócios tomem decisões baseadas em cenários.
 5. Liderança adaptável: Como o 5G trará muitas incertezas e aumentará a confiança nos parceiros do ecossistema, os líderes em todos os níveis devem liderar de acordo com os padrões e variáveis em mudança.
 6. Continuidade: A equipe ganhará mais expertise depois de continuar realizando diversos projetos.
 7. Uma combinação de ligações formais e informais: A flexibilidade estrutural ajuda as equipes a experimentar ao mesmo tempo em que aderem à conformidade, à gestão e à ética empresarial necessárias.

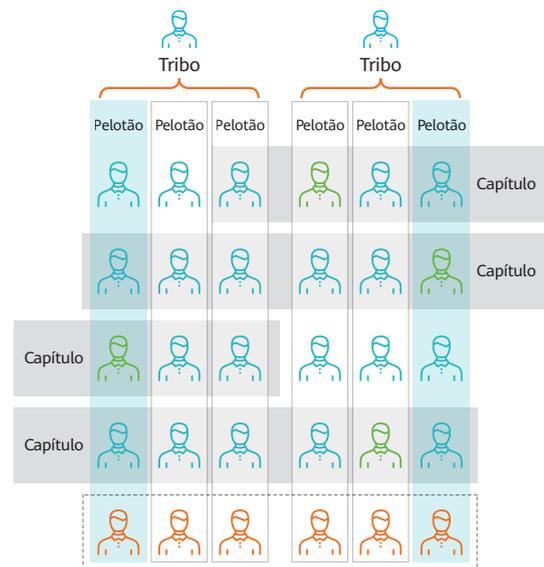
4.3.3 Tomada de decisão colaborativa baseada em aprendizado



As empresas reiteram a importância do fluxo de dados integrado entre as organizações.

A colaboração com outros parceiros do ecossistema é um requisito fundamental para o desenvolvimento de novos serviços no ecossistema da Internet multissetorial 5G+. Os dados estão se democratizando, e vários usuários podem acessá-los, em colaboração, a partir de organizações e comunidades. As organizações com programas de análise eficazes incorporam competências de análise no seu negócio principal e empoderam seus parceiros para que possam tomar decisões coletivas de modo a alcançar mais objetivos comuns. As organizações que enfrentam dificuldades na criação de valor por meio da análise geralmente tomam decisões de porta fechada e sem cooperação, e essas decisões são centralizadas ou fragmentadas. Nenhum dos dois modelos organizacionais funciona. A centralização excessiva gera

Figura 4-13 Estrutura de equipe ágil



gargalos, levando à falta de apoio das equipes empresariais, enquanto a descentralização traz riscos resultantes da desconexão entre diferentes modelos de dados e traz cooperação com parceiros. Isso é preocupante, pois a cooperação está se tornando mais disseminada e necessária. As organizações devem adotar decisões de aprendizagem colaborativa para reforçar objetivos comuns, alavancar a acessibilidade a dados em toda a organização e dividir responsabilidades. Juntos, isso é mais útil nas maiores dimensões do ecossistema da Internet multissetorial 5G+ e levará a decisões mais valiosas e eficazes.

A tomada de decisão de aprendizagem colaborativa requer a participação da maioria dos stakeholders afetados. Os seguintes fatores facilitam a participação da equipe na tomada de decisão:

1. Pessoal: flexibilidade da estrutura de parceiros/colaboradores/equipes que permite a participação de mais membros da equipe, stakeholders e parceiros. Assim, eles podem tomar decisões comuns.
2. Processo: antes, durante e depois da tomada de decisão; conceitos, autorização, análise, expertise pessoal e responsabilidades compartilhadas.
3. Software: permite acesso a dados públicos, incentiva maior participação e automação e

promove o amplo uso de ferramentas, APIs e análise para a tomada precisa de decisão.

4.4 Abordagem de trabalho baseada em matriz: Mobilização do mecanismo de operação interna

Na organização, a conectividade interdepartamental e multifuncional é inevitável. As estruturas organizacionais baseadas em matriz podem tomar decisões com mais rapidez, reduzir a burocracia, dividir responsabilidades e incentivar uma colaboração maior [veja a Figura 4-14]. Elas são cruciais para toda a rede de valor, incluindo antecipação das necessidades do usuário, desenvolvimento de produtos, concepção de protótipos, divulgação e marketing, testes com e experiência do consumidor e aperfeiçoamento de produtos. As organizações com maior clareza na definição das funções de trabalho são mais fáceis de ser orientadas para alcançarem um nível mais elevado de colaboração e responsabilidades multifuncionais.

- » **Comunicação:** Uma estratégia de comunicação eficaz é necessária para aumentar a interação

Figura 4-14 Vantagens da estrutura organizacional matricial



coletiva entre funcionários com diferentes funções e diferentes parceiros do ecossistema 5G. Essa estratégia é mais proeminente em organizações com funções matriciais.

- » **Visão multifuncional:** As organizações baseadas em matrizes funcionam com base em uma estrutura flexível, e os recursos geralmente são adquiridos e centralizados com base em projetos organizacionais. Esse modelo é um fator determinante do sucesso do 5G, uma vez que uma equipe baseada em projetos precisa de uma variedade de conhecimentos para produzir resultados com mais rapidez.
- » **Responsabilidades:** Considerando os processos de trabalho DevOps e a importância atribuída aos resultados baseados em projetos para a equipe, a divisão de responsabilidades é uma necessidade. Em uma organização baseada em matriz, as equipes funcionais são concebidas inicialmente para trabalhar juntas e dividir responsabilidades, o que normalmente não é possível em organização estruturada em silo.
- » **Fluxo de informações:** Nas organizações tradicionais, as informações são usadas para consolidar o poder, impedindo o progresso geral. As organizações que querem obter vantagens com as oportunidades de desenvolvimento do 5G não podem ser restringidas por informações limitadas. Como mencionado anteriormente, os fluxos de dados e informações irrestritos (viáveis em organizações baseadas em matrizes) são importantes para a prova de conceito e para o apoio à tomada de decisão colaborativa.
- » **Relacionamento externo:** Com organizações matriciais, flexibilidade, agilidade e escalabilidade são o novo estilo de trabalho padrão. As equipes que trabalham nesse modelo podem facilmente entrar em contato com os parceiros do ecossistema. Dado que o ecossistema 5G quase não tem nenhum impedimento, as organizações matriciais estão descobrindo que as características dessa abordagem de trabalho também são adotadas por parceiros externos.

4.5 Reavaliar e aprimorar as competências organizacionais

As organizações precisam construir competências

de diferentes dimensões para assegurar que as organizações desempenhem um papel no ecossistema da Internet multissetorial 5G+. A estrutura interna de uma organização é uma peça chave no desenvolvimento do 5G e das tecnologias digitais emergentes. Essa estrutura constitui uma transformação dos modelos de negócio e dos modelos operacionais. Essas transformações moldam a base do posicionamento organizacional e a forma como o talento desempenha um papel na nova arquitetura ágil. A figura seguinte mostra essa estrutura organizacional e outros fatores chave [Figura 4-15].

Como determinar o sucesso das organizações 5G? Os fatores determinantes X, Y...n representam características únicas do setor baseadas em cenários ou na natureza dos participantes do ecossistema, que, se geridos adequadamente, conduzem à construção e ao aprimoramento da competência organizacional, alcançando um melhor desempenho em uma variedade de parâmetros estratégicos pré-determinados.

Os quatro principais pilares organizacionais na construção de competências organizacionais são ambiente, estratégia, estrutura e operação da organização. Segue-se uma breve descrição das quatro competências e uma visão geral dos seus

princípios básicos. As definições e significados detalhados serão descritos no próximo capítulo.

- » **Ambiente:** Um ecossistema de ambiente é formado pela agregação de diferentes organizações e pode ser orquestrado para fornecer produtos e serviços. Para participar do ecossistema e expandi-lo com eficácia, as organizações precisam estabelecer uma interface flexível e um modelo de operação colaborativa.
- » **Estratégia:** Para se tornar uma organização centrada na tecnologia, devem ser desenvolvidas competências digitais suficientes dentro da organização. A liderança e a cultura desempenham um papel importante na condução dessa mudança.
- » **Estrutura:** Uma estrutura organizacional ágil é a base para a integração eficaz dos stakeholders internos e externos. As organizações devem tornar-se baseadas em projetos com foco na hipercolaboração para se tornarem mais adaptáveis e para reunir e gerir diferentes recursos com rapidez.
- » **Operação:** Criatividade e inovação são necessárias para adotar o amplo potencial do 5G e das tecnologias digitais emergentes nos setores e serviços. O foco operacional de uma organização deve incentivar a inovação e assegurar elevados níveis de fluência digital em toda a força de trabalho de uma organização.

Figura 4-15 Determinantes e competências de transformação da competência organizacional



Competências organizacionais



Competências organizacionais

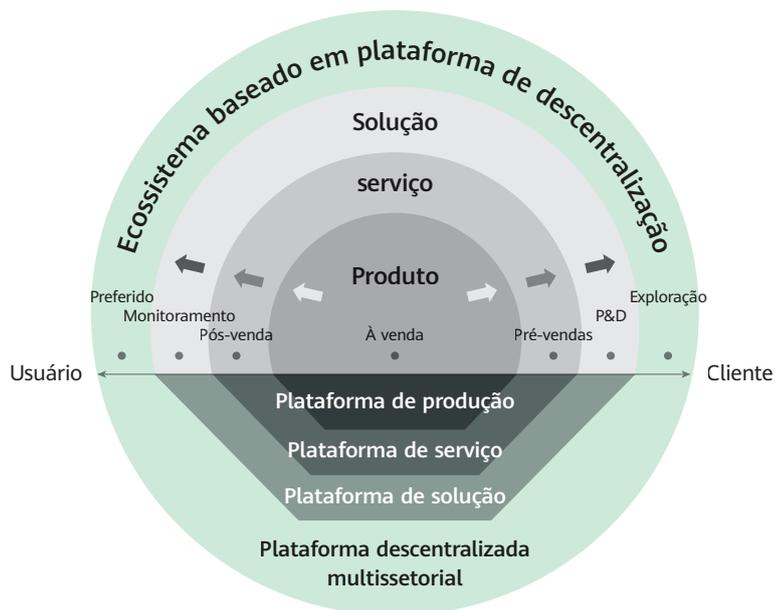
O 5G e as tecnologias digitais emergentes fizeram com que o setor reconsiderasse sua visão futura de negócio. Nos últimos 20 anos, a plataforma da Internet impactou e transformou diversos setores tradicionais, principalmente os que são fáceis de ser digitalizados, como editoras musicais e vários outros impérios comerciais. Os setores tradicionais, como manufatura, saúde, educação, comunicação e mineração, usam a plataforma da Internet como um novo canal eletrônico apenas em algumas ligações de valor. O fenômeno atraiu a atenção de especialistas e de executivos empresariais durante a Indústria 4.0 e durante a rápida iteração das tecnologias 5G+TDIC. A maioria das pessoas acha que tudo que a Internet faz é fornecer meios digitais para a transmissão de informações e a interação, independentemente da distância, do tempo, da dimensão física, do espaço, da qualidade e do volume. Elas acham que ela só pode ter um impacto abrangente nos setores com cadeias de valor simples e homogêneas e não pode romper as delimitações dos setores tradicionais com cadeias de valor longas e complexas. No entanto, os conceitos e tecnologias avançados da Indústria 4.0, juntamente com a competência em interconexão trazida pelo 5G, impulsionam as empresas líderes nos setores a fazerem uma transformação digital interna em seus ambientes de produção. Elas usam redes avançadas sem fio 5G para conectar vários dispositivos de produção, sensores, CLPs e dispositivos de monitoramento em ambientes de trabalho complexos do setor. Elas também usam sistemas de controle de produção industrial baseados em TO e sistemas de gestão da operação baseados em TI para desmanchar os silos do sistema. Assim, grandes volumes de dados das empresas podem ser coletados. As redes 5G carregam, sem precedentes, mobilidade de dados e informações. Além disso, tecnologias como a computação

na nuvem, Big Data e aprendizado de máquina fornecem recursos amplos de armazenamento, computação e inteligência para esses dados, possibilitando que as empresas alcancem a produção e a gestão inteligentes e de alto nível.

A cadeia de valor do mercado tradicional do setor vertical (2B) é muito longa, e há muitos envolvidos nela. Eles têm benefícios mútuos. No entanto, o processo de digitalização apenas começou. A elevada largura de banda e a elevada taxa de redes 5G são atrativas às empresas, uma vez que promovem a interconexão entre plataformas de empresas do setor, fornecem mais oportunidades de benefícios mútuos e mais escolhas para as organizações e permitem às empresas priorizarem seus próprios pontos fortes e refinarem ainda mais a divisão do trabalho para tornar o seu processo operacional mais rápido e mais estável. Por exemplo, as empresas profissionais de tecnologia com IA podem desempenhar um papel único na junção da cadeia de valor multissetorial por meio da interconexão de redes 5G e do fornecimento de serviços profissionais como Big Data e aprendizado de máquina para outras organizações. Os provedores de serviços 5G também podem aproveitar a expertise das redes 5G para expandir outros serviços TDIC, fornecer serviços de rede privada móvel empresarial e serviços de recursos em nuvem de borda para outras organizações do setor e fornecer aplicativos profissionais para empresas do setor. Uma das tendências óbvias é que as redes 5G estão impulsionando a produção inteligente multissetorial. A interconexão do 5G+ multissetorial dará as mãos para a era inteligente.

Na próxima era da Internet multissetorial 5G+, as empresas precisam de plataformas diversificadas (veja a Figura 5-1) (plataforma de produção, plataforma de serviços, plataforma de soluções

Figura 5-1 Plataformas diversificadas e expansão da cadeia de valor



e plataforma de descentralização multissetorial) para aprimorar a sua competitividade central. As competências em gestão digital das empresas precisam romper as limitações e implantar a autoatualização com base nas vantagens existentes.

Na concorrência cada vez mais agressiva, novos produtos, serviços, soluções e modelos de negócio estão surgindo em uma velocidade imprevisível e sem precedentes, o que tem um impacto contínuo nas vantagens competitivas de longo prazo dos setores tradicionais. Que competências os setores tradicionais exigem? Como desenvolver essas competências, e que mudanças precisam ser feitas pelas organizações? E como essas competências podem ser usadas para alcançar metas estratégicas? Esses são os problemas que os empreendedores multissetoriais deverão enfrentar.

5.1 Fatores de competência organizacional da plataforma descentralizada do 5G+ multissetorial

A plataforma descentralizada 5G+ multissetorial usa redes 5G para implantar uma extensa interconexão entre plataformas de produção

e de operação de empresas multissetoriais e para deixar menos evidentes suas delimitações. A plataforma descentralizada multissetorial é um contrato expansível de parceria baseado no compartilhamento de informações de incentivo entre organizações multissetoriais. Primeiro, as organizações precisam construir plataformas diversificadas (principalmente com mecanismos de produção, transação e aprendizagem). Em segundo lugar, essas plataformas precisam ser interconectadas com plataformas de outras organizações por meio de redes 5G como serviços. Essa interconexão gera serviços de plataforma descentralizada 5G+ multissetorial (os chamados serviços de ecossistema) e requer que os Orquestradores do ecossistema (orquestradores da rede de relacionamentos no setor) alinhem os objetivos da organização com os de muitas outras entidades e firmem uma variedade de parcerias expansíveis. No âmbito dessas parcerias, dá-se continuidade à inovação e à incubação de casos. Equipes conjuntas são necessárias para desenvolver o modelo DevOps, e tecnologias de IA são adotadas para operações inteligentes. Portanto, as organizações construirão quatro novos papéis funcionais no ecossistema multissetorial: Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema. Para ajudar esses cargos funcionais

a realizar com eficiência o seu trabalho, as empresas precisam melhorar ainda mais as competências organizacionais descentralizadas baseadas em plataformas do 5G+ multissetorial. As competências organizacionais descentralizadas baseadas em plataformas do 5G+ multissetorial englobam os seguintes fatores: **geração de valor baseado em plataforma, cultura de abertura e inclusão, orquestração e liderança de ecossistema e aprendizagem proativa.**

1. Geração de valor baseado em plataforma

Para as organizações que estão entrando para a Internet multissetorial 5G+, o valor geralmente é criado por meio de plataformas, é amplamente estendido no ecossistema e não se limita a uma organização ou instituição (por exemplo, funcionários ou empreiteiros) formada em áreas de relacionamentos sólidos. Para integrar com eficácia os recursos do sistema interorganizacional, abrir os próprios pontos de contato de serviços ou usar com rapidez os serviços de outras organizações, as organizações devem construir ou reconstruir gêmeos digitais e sistemas de linhas de produção digitais para integrar o ciberespaço com o espaço da entidade física e formar uma plataforma integrada e convergente [veja a Figura 5-2]. Isso pode fornecer recursos de serviços unificados e de controle da produção para as empresas, construir

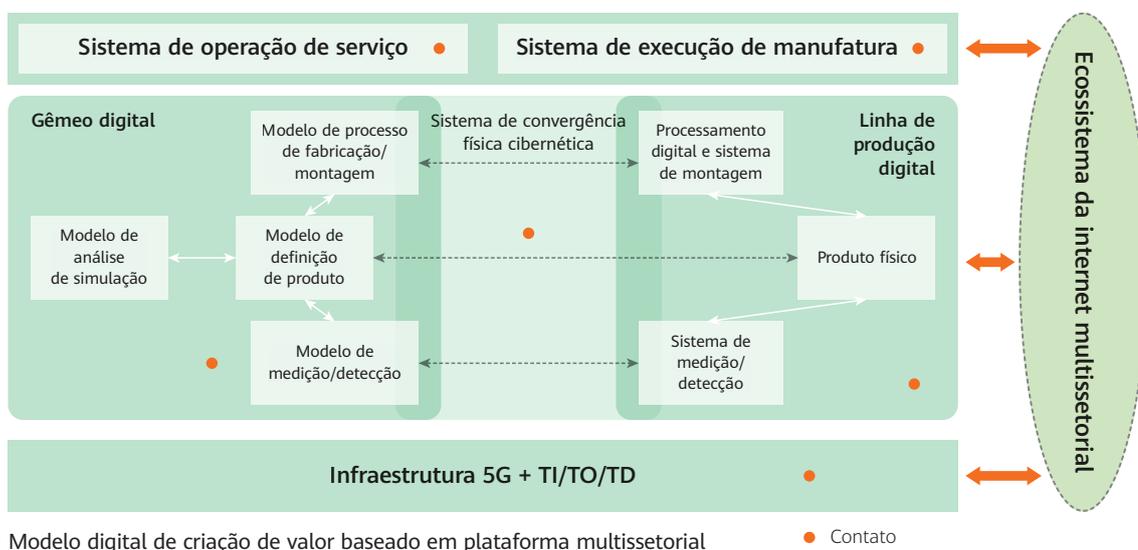
um sistema completa de operação digital, formar um conjunto de recursos centralizados baseado em dados e formar uma plataforma inteligente e automática de criação de valor. Os pontos de contato de serviço da plataforma são usados para conectar-se a serviços de plataforma de terceiros, implantar a interação e a divisão de recursos entre as plataformas e formar um consórcio de criação de valor das plataformas heterogêneas.

A essência da criação de valor baseada em plataforma é usar o 5G e as tecnologias digitais para transformar a manufatura fechada baseada em produtos das organizações em serviços digitais e, então, ampliar soluções digitais. Alianças intersetoriais são formadas e expandidas gradualmente para formar novas vantagens competitivas. Nesse caso, o valor não é apenas gerado na organização, mas por todas as delimitações internas e externas das organizações, que torna insignificante o conceito tradicional de internalidade e externalidade. Ele torna menos evidente os conceitos de internalidade e externalidade, e precisamos que novos conceitos organizacionais substituam os conceitos originais.

2. Cultura de abertura e inclusão

Quando os setores tradicionais começam a criar valor nas plataformas, eles precisam descobrir como organizar suas organizações à medida

Figura 5-2 Modelo multissetorial de criação de valor baseado em plataforma



que fornecem valor aos clientes e usuários. A tecnologia é sempre um meio, não uma finalidade. Portanto, para tornar-se uma organização baseada em plataforma, a organização deverá ser aberta e inclusiva. Dentro de uma empresa, silos departamentais deverão ser desmanchados para se alcançar o compartilhamento, a abertura e a inclusão internos. Só quando alcançarmos o compartilhamento, a abertura e a integração internos, poderemos ter a coragem de desfazer as delimitações organizacionais e alcançar o compartilhamento, a abertura e a integração externos. Só assim poderemos formar um ecossistema multissetorial descentralizado baseado em plataforma e alcançar resultados favoráveis para todas as partes.

Na era da Internet multissetorial 5G+, o ambiente mais inovador, as organizações precisam dar suporte, desenvolver e alimentar novos elementos culturais de modo consciente, além de estimular um forte sentimento de adequação nas organizações de modo a fazer com que os funcionários se sintam confiantes e dignos. Esses elementos culturais são: valores organizacionais, cooperação colaborativa e confiança e empoderamento.

Primeiro, valores organizacionais: Preconizar a conscientização e a criatividade motivadas por valores e priorizar as coisas que têm valor real para clientes e parceiros. São organizações proativas com uma forte tendência à ação e alta tolerância a riscos, o que é exercido por meio de experimentos frequentes e por rápidas iterações de produtos. Elas combinam produtos e serviços, testa-os e melhoras, superando seus concorrentes tradicionais.

Segundo, cooperação colaborativa: A habilidade social da cooperação colaborativa é a base da inteligência humana (Esko Kilpi). Portanto, as características de alto nível de algumas organizações prósperas só podem ser desenvolvidas por meio da interação, especificamente o diálogo e a colaboração na organização (funcionários e gerentes), fora da área de cooperação (parceiros e fornecedores) e entre o ecossistema e a borda (provedores de serviços digitais e clientes). Atualmente, muitas organizações conduzem a interação na forma de transações, e a estrutura organizacional é relativamente rígida. Portanto, geralmente

elas pensam da perspectiva de delimitações e concorrência e não podem interagir com eficiência nessas delimitações. O modelo da Internet multissetorial 5G+ impulsiona a transformação digital das organizações do setor, fornece várias ferramentas e aplicativos de comunicação para as empresas e expande o espaço de cooperação entre as pessoas sem se limitar ao tempo e à distância. Em especial, as tecnologias 5G+RA/RV tornam a comunicação de longa distância vívida e imersiva.

Além disso, a Internet multissetorial 5G+ fornece muitas oportunidades para as organizações do setor, que se refletem na inovação de soluções. A inovação de soluções da atualidade precisa aproveitar a inteligência da organização e das pessoas. Ou seja, a organização precisa formar uma equipe de pessoas dentro e fora da organização que facilite a comunicação e a interação. Por meio da colaboração e da cooperação, devemos aproveitar os pontos fortes de todos os centros de pesquisa, tomar medidas rápidas de modo ágil, fazer a verificação constante dos problemas e corrigi-los durante o processo e nos comunicar sempre com os usuários. Por meio da colaboração e da cooperação, melhoraremos naturalmente nosso relacionamento uns com os outros, o que dá garantia para o trabalho subsequente.

Terceiro, confiança e empoderamento: Confiança é algo difícil de conseguir em uma organização, sem falar na confiança mútua entre organizações, que geralmente resulta no esquecimento e subestimação da confiança. No entanto, na era da Internet multissetorial, a confiança e a autorização são indispensáveis nas organizações inovadoras. A cooperação e a colaboração interorganizacionais são necessárias para concluir melhor a construção da plataforma descentralizada e a operação do ecossistema após a construção. Um bom modelo é estabelecer uma equipe interorganizacional. Nessa equipe, os stakeholders são unidos, os membros devem cooperar e colaborar uns com os outros, e a confiança mútua é a base. Confiança implica a observação dos compromissos, que requer o direito de se fazer os compromissos adequados. Portanto, confiança e autorização são a maior força propulsora da colaboração em equipe. Em um ambiente de confiança, a colaboração pode aumentar a inteligência da equipe e facilitar a inovação em soluções.

3. Orquestração e liderança de ecossistema

No futuro próximo, a criação de valor convencional da organização baseada em plataforma da Internet multissetorial ocorrerá no ecossistema formado pelas plataformas conectadas. Nesse ecossistema, o negócio da organização se torna cada vez mais imprevisível e complexo. Precisamos reestruturar e mudar o modelo de negócios e tentar buscar, de modo dinâmico, cooperação e alianças no ecossistema. Isso requer que a organização tenha a capacidade de compartilhar poder, direitos, ideias, conhecimento e habilidades em suas delimitações internas e externas. Além disso, o 5G e as tecnologias digitais, principalmente as tecnologias de IA, são amplamente usadas nas organizações do setor. Isso liberta as pessoas do trabalho diário enfadonho e repetitivo e viabiliza o trabalho mais criativo. No ecossistema, as organizações devem desempenhar o papel do Orquestrador do ecossistema, combinando coisas que trazer valor extra às organizações, unindo-as, fornecendo uma orientação e uma explicação estratégicas e orientando os participantes e os parceiros de negócio a trazer suas coisas valiosas para o coletivo. Isso requer que todos trabalhem muito, sejam claros com relação à meta e se atenham a ela.

A orquestração do ecossistema não é uma tarefa fácil. As empresas precisam descobrir e entender o posicionamento dos parceiros no ecossistema e suas atividades, incluindo as tecnologias, habilidades e soluções para preencher as lacunas e fornecer valor adicional. Os líderes da orquestração do ecossistema precisam estabelecer uma arquitetura de governança adequada para o ambiente do parceiro, gerenciar e proteger os direitos de propriedade intelectual, respeitar os benefícios dos parceiros, adaptar-se aos mecanismos operacionais das diferentes organizações e reconhecer sua cultura e valores. Portanto, os orquestradores do ecossistema precisam compilar uma rede de parceria para encontrar um espaço criativo. Quando as oportunidades vierem, elas podem associar pessoas para que elas criem em conjunto e aproveitar suas vantagens e competências para produzir um resultado de inovação totalmente diferente.

4. Aprendizagem proativa

A aprendizagem proativa é importante para

qualquer tipo de organização, principalmente para organizações baseadas em plataforma no setor. Isso porque o processo de criação de valor nas organizações baseadas em plataforma é diferente e de alta complexidade. Para essa finalidade, Cicero divide o aprendizado da organização baseada em plataforma em três níveis: aprendizado coletivo no nível organizacional, aprendizado de relacionamento no nível da equipe e aprendizado de habilidade no nível individual.

No nível organizacional, organizações baseadas em plataforma podem conceber com atenção soluções de aprendizado e modelos de negócio para fortalecer aprendizados de prática coletiva e verificar o aprendizado por meio de dados, métodos de medição e padrões de medição. O aprendizado organizacional inclui a validação do modelo de negócios, critérios para o engajamento de medição, avaliação de experiência e eficácia.

No nível individual, a plataforma fornece a todos o mesmo ponto de partida, os mesmos serviços e ferramentas de habilitação e incentiva o aprendizado de grande escala para alcançar os melhores resultados. O aprendizado se beneficia principalmente dos serviços de apoio fornecidos pela plataforma para ajudar entidades a melhorar seu desempenho, competências e autoconfiança para ganhar um senso de honra.

No nível da equipe, o aprendizado de relacionamento é a evolução do aprendizado individual e se beneficia principalmente dos relacionamentos interpessoais diretos na equipe. A organização precisa fornecer claramente cada vez mais orientações e treinamento aos membros para que eles possam adquirir mais conhecimentos e habilidades práticos de cooperação e escuta.

5.2 Estrutura descentralizada de competência organizacional baseada em plataforma multissetorial do 5G+ (ESSO)

A figura seguinte mostra a estrutura descentralizada de competência organizacional

Figura 5-3 Estrutura descentralizada multissetorial de competência organizacional baseada em plataforma



baseada em plataforma multissetorial do 5G+ (veja a Figura 5-3). As principais competências devem ser avaliadas na perspectiva dos quatro domínios de operação da organização: **Competências ambientais**, incluindo competências de adaptação e colaboração sem barreiras; competências estratégicas, incluindo liderança em conhecimento técnico e cultura; competências estruturais, incluindo competências organizacionais ágeis e novos modelos matriciais de trabalho; competências operacionais, incluindo competência em inovação, competência em desenvolvimento ágil, competência em produção flexível e competência em operação inteligente.

5.2.1 Competências ambientais

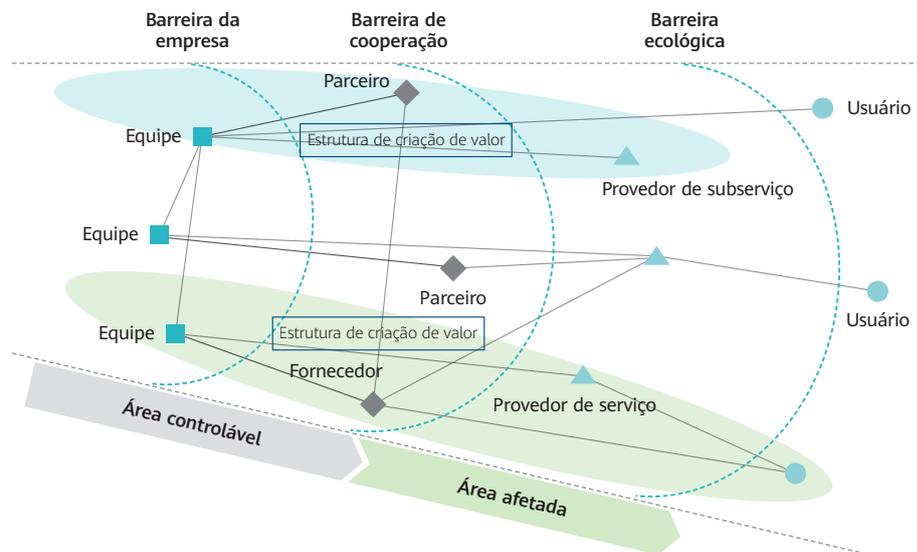
De modo semelhante ao ecossistema natural, as empresas sobrevivem no ecossistema sem barreiras da Internet multissetorial 5G+. Ele se expande de múltiplas dimensões e engloba diferentes escalas, modelos de negócio e participantes. O ambiente das organizações baseadas em plataforma se tornou concreto. Ou seja, as políticas, a economia, as tecnologias e a cultura foram integradas à Internet multissetorial 5G+. Com a transformação digital das organizações, as atividades de negócio entram no ecossistema digital. O ambiente muda rápido, tem mais incertezas e é mais imprevisível que o ambiente tradicional. Como

resultado, as organizações precisam gastar mais tempo e energia entendendo o impacto do ambiente e precisam adaptar-se a mudanças no ambiente e, por esse motivo, é preciso construir a adaptabilidade ambiental. Para construir ou reconstruir a estrutura de criação de valor no ecossistema, as organizações precisam escolher parceiros de forma inteligente, romper as delimitações organizacionais, melhorar a colaboração sem barreiras e prestar mais atenção à construção de competências internas, ao transbordamento de competências e à influência do ecossistema.

1. Adaptabilidade e colaboração sem barreiras

Atualmente, a sociedade digital, como um grande ambiente, está causando a transformação revolucionária em vários setores. Várias organizações do setor usam o 5G e tecnologias digitais para construir suas próprias plataformas digitais e formar em conjunto um ecossistema interconectado multissetorial. [Figura 5-4]. Esse novo modelo de operação de negócio (modelo de criação de valor) é diferente da cadeia tradicional de criação de valor (pequeno número de participantes, relacionamento fixo e baixa seletividade). Ele enfatiza a inovação conjunta, a combinação dinâmica e em tempo reduzido e muitos objetos opcionais. Portanto, a organização

Figura 5-4 Colaboração adaptativa e sem barreiras, arquitetura em rede para criação de valor



precisa ser suficientemente adaptável para alcançar resultados verdadeiramente expressivos.

Como podemos ver, a plataforma descentralizada multissetorial não conecta apenas seus sistemas por meio da rede 5G, o mais importante é que, quando as organizações se reúnem em uma plataforma interconectada para construir um ecossistema digital interdependente, compartilhado e mutuamente benéfico, elas precisam abrir mão das tradições que as reúnem. Adaptabilidade significa liderar pelo exemplo, ajudar o modo de trabalho, incentivar tentativa e erro rápidos e aceitar as falhas e convidar os stakeholders para participar. À medida que a empresa acelera o ritmo de reunião no ecossistema baseado em plataforma, a adaptabilidade específica fornece uma compreensão melhor do sucesso global da orquestração do ecossistema. A tecnologia reduz o custo de fornecimento de infraestrutura moderna que complementa os materiais de produção organizacionais. Por exemplo, o que podemos pensar imediatamente é conectividade de rede 5G, armazenamento de dados, computação e IA. No entanto, estamos vendo mais infraestrutura física sendo digitalizada e comercializada e se tornando universais, incluindo a logística, ferramentas financeiras, competências em manufatura e geração de energia. Esse processo basicamente viabiliza a cooperação

das pessoas e sua criação em uma escala e em um nível de autocoordenação que não eram possíveis antes, mesmo se não compartilham o mesmo lugar, unidade, oficina e se não pertencem formalmente à mesma organização. Ciência e tecnologia permitem que as pessoas combinem interesses e motivação e produzam resultados muito poderosos. Operadores de telecomunicação podem fornecer redes dedicadas empresariais sem fio e centros de computação de borda móvel para empresas do setor a qualquer momento. Empresas de tecnologias como a Huawei podem fornecer serviços profissionais de IA (no modo SaaS). Essas conveniências reduzem a complexidade do uso da tecnologia e tornam a equipe de projetos mais corajosa para trabalhar com agentes exteriores à organização, desenvolvendo e lançando produtos com rapidez e a custos menores. Isso requer uma abordagem mais flexível para o trabalho diário, ampliando a reflexão e movendo a organização para uma adaptação mais agressiva.

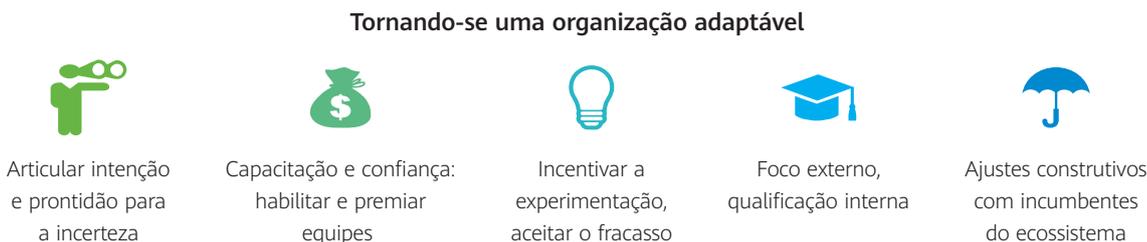
2. Como se tornar uma organização adaptável

No ambiente da Internet multissetorial 5G+, para manter o desenvolvimento dinâmico e tornar-se mais adaptáveis, as organizações precisam conseguir construir uma estrutura de rede de criação de valor no ecossistema e interagir com outras entidades no

ecossistema. Todas as organizações multissetoriais descentralizadas baseadas em plataforma precisam se tornar uma organização digital adaptável ao ecossistema e mudar sua mentalidade, melhorar e reconstruir processos e mudar o modo de

contato externo da aceitação externa passiva para a participação interna ativa. Esses métodos podem contribuir para a melhoria da adaptabilidade ambiental da organização, conforme detalhado abaixo [veja a Figura 5-5]:

Figura 5-5 Métodos de adaptabilidade das organizações multissetoriais do ecossistema da Internet



Elucidar o futuro: Líderes das organizações impulsionadas pela tecnologia digital e pelo 5G precisam comunicar com clareza seus requisitos de transformação para preparar-se internamente para o modelo de negócios de Internet multissetorial 5G+. Precisamos orientar os funcionários de modo proativo e esclarecer sua posição futura. Embora enfrentemos desafios, incertezas e resultados imprevisíveis no futuro, para adaptar-se ao novo ecossistema digital, o primeiro passo é conscientizar todos os funcionários da necessidade e da visão da adaptação.

Autorização e capacitação: Depois que os funcionários de toda a organização estiverem envolvidos na ideia de transformação de adaptar-se com rapidez à Internet multissetorial 5G+, eles precisam estar capacitados para tomar decisões, aceitar responsabilidades e demonstrar competências em inovação. A gerência precisa aprimorar o poder de tomada de decisões em todos os níveis, mas precisa estabelecer mecanismos de governança apropriados. Além disso, os funcionários precisam obter recursos e incentivos para concluir, passo por passo, a jornada do ecossistema da plataforma da Internet multissetorial 5G+.

Teste e inclusão: O 5G e a onda da digitalização trouxeram uma série de desafios, ambiguidades e possíveis retrocessos. Para adaptar-se à nova realidade, as organizações precisam desenvolver um forte espírito

empreendedor que ousa tentar, experimentar e persistir apesar das consequências de possíveis falhas. No novo modo de operação de negócio, a organização precisa de melhoria contínua. Se todos tiverem medo do fracasso, ninguém tentará inovar, e todos buscarão por maior segurança em métodos e tecnologias consolidados. Isso talvez seja inconsistente com o modo DevOps, mas é uma condição necessária para a inovação conjunta. A cultura que apoia a melhoria contínua não será extinta nem condenada devido ao fracasso. Ela tem mais chances de se adaptar com rapidez às mudanças dinâmicas do ecossistema da Internet multissetorial 5G+.

Preste atenção às habilidades externas e melhore as internas: Para nos adaptarmos às mudanças, precisamos compreender as tendências de desenvolvimento do 5G, da TI, da TO e da tecnologia de dados (TD). Processos consagrados e abordagens tradicionais precisarão ser reavaliados e adaptados para manter a relevância e a competitividade. Esforços constantes para compreender as necessidades dos setores emergentes, do 5G e dos clientes da tecnologia digital e, acima de tudo, para introduzir essas mudanças dinâmicas nos processos existentes e nos novos processos. A adaptação requer, sem dúvidas, a melhoria das habilidades e sua adição ou substituição por novas. Só assim poderemos mudar nossa atenção do interno para o externo e enfrentar a complexidade e a desordem das

delimitações externas. Podemos trabalhar com entidades do ecossistema para inovarmos juntos.

 **Adaptação ao ecossistema:** Com a construção e o uso das redes 5G e das plataformas digitais nas empresas multissetoriais, o ecossistema de descentralização baseado em plataforma multissetorial se torna claro. Mais setores continuam se associando para obter vantagens de protagonismo. O ecossistema continua sendo aprimorado e expandido. As organizações precisam abrir suas fronteiras, expandir interfaces, continuar fazendo descobertas e tentando se adaptar a novos aplicativos e soluções do setor e dos clientes, além de descobrir novos modos de cooperação (liderança, participação ou fornecimento de serviços SaaS) com outras entidades no ecossistema. Tudo isso exige um alto nível de aprendizado e habilidades para identificar e absorver os modelos de negócio do ecossistema e, assim, melhorar em conjunto a adaptabilidade da organização.

5.2.2 Foco estratégico

A estratégia de negócios da era da Internet multissetorial 5G+ não é limitada às tradicionais competências principais das organizações. Novas oportunidades de negócios estão surgindo, principalmente as relacionadas ao 5G e as digitais para os setores verticalizados. Organizações precisam avaliar de modo contínuo suas estratégias atuais, estabelecer metas de desenvolvimento de médio e longo prazos e definir perspectivas. A organização deve predefinir cenários 5G e digitais, descobrir fatores essenciais, entender o impacto do 5G e das tecnologias digitais emergentes nas empresas, ter competências em raciocínio técnico e desenvolver as estratégias técnicas correspondentes. Para bater a meta de crescimento das empresas, estabelecer novos negócios e portfólios de serviços e remodelar os canais de receita e monetização, a prioridade é reservar novas tecnologias e talentos, desenvolver uma nova liderança e abrir uma cultura organizacional no ecossistema.

1. Estrutura descentralizada de liderança organizacional baseada em plataforma multissetorial do 5G+

O desenvolvimento e aplicação do 5G e das

tecnologias digitais são uma parte importante da estratégia organizacional. Mas é a liderança organizacional que se distingue de estratégias comuns e funciona perfeitamente. A liderança precisa evoluir e ser orientada no processo da transformação digital impulsionada pela tecnologia e do 5G. A liderança é um dos fatores determinantes principais na execução do 5G e da estratégia digital da organização. O 5G e a digitalização trazem mudanças fundamentais no paradigma das estratégias organizacionais, funções, colaboração e avaliação. Portanto, a liderança também precisa melhorar para satisfazer as necessidades de transformação.

Na era da Internet multissetorial 5G+, de que liderança as organizações precisam? E como essas lideranças influenciam, moldam e levam organizações a alcançar suas metas digitais do 5G e digitais? Observamos que organizações impulsionadas pelo 5G e pelas tecnologias digitais se tornaram descentralizadas, e organizações baseadas em plataformas têm se sobressaído nos setores. Liderança também significa evolução e melhoria constante durante o desenvolvimento da organização no geral. Primeiramente, a liderança estratégica é a base que fornece resultados de negócios focados e unidirecionais. Ela pode identificar características organizacionais e estabelecer metas de longo prazo. Em segundo lugar, precisamos inovar na liderança, priorizando a inovação, descobrindo soluções não convencionais e novas oportunidades e buscando o desenvolvimento multidimensional. O terceiro ponto é a liderança, que requer colaboração, e habilidades de colaboração são necessárias para fortalecer a colaboração interna e estabelecer relacionamentos externos. Relacionamentos internos e externos equilibrados permitem que a organização se adapte melhor aos desafios e requisitos atuais. Quarto, precisamos de liderança transformadora. É crucial que a liderança realize a autotransformação e, ao mesmo tempo, precisamos ter a coragem de liderar a transformação organizacional e fazer sua execução determinada. No contexto da transformação organizacional rumo à descentralização do 5G multissetorial e às organizações baseadas em plataformas, todas essas habilidades de liderança precisam ser desenvolvidas ao mesmo tempo para garantir

que a organização seja estável e ágil.

Como é mostrado nas figuras 5 e 6 abaixo, os quatro tipos de liderança acima influenciam os vários componentes do quadro operacional da organização, o ambiente, a estratégia, a estrutura e as operações (ESSO). Começa com o 5G e com a estratégia de transformação digital, que são de suma importância para organizar a construção do ecossistema da Internet multissetorial 5G+ e enriquecer a jornada. Um líder inspirador e exemplar influencia a construção de várias competências da organização. A sessão central mostra atividades relacionadas a ambiente, estrutura e operações, que são influenciadas por diferentes fatores de liderança. Como o novo paradigma da plataforma de descentralização do 5G+ multissetorial requer uma vasta colaboração e interação com o ecossistema, o gráfico é dividido em interior e exterior. Temos uma equipe de liderança com uma plataforma dedicada para gerenciar e aprimorar a eficácia de interfaces externas, expandir a escala de cooperação e, finalmente, nos posicionar no ecossistema baseado na plataforma de descentralização do 5G+ multissetorial. A parte direita do gráfico mostra os resultados de quatro tipos de liderança. A estratégia de desenvolvimento de talentos chave e a liderança complementam uma à

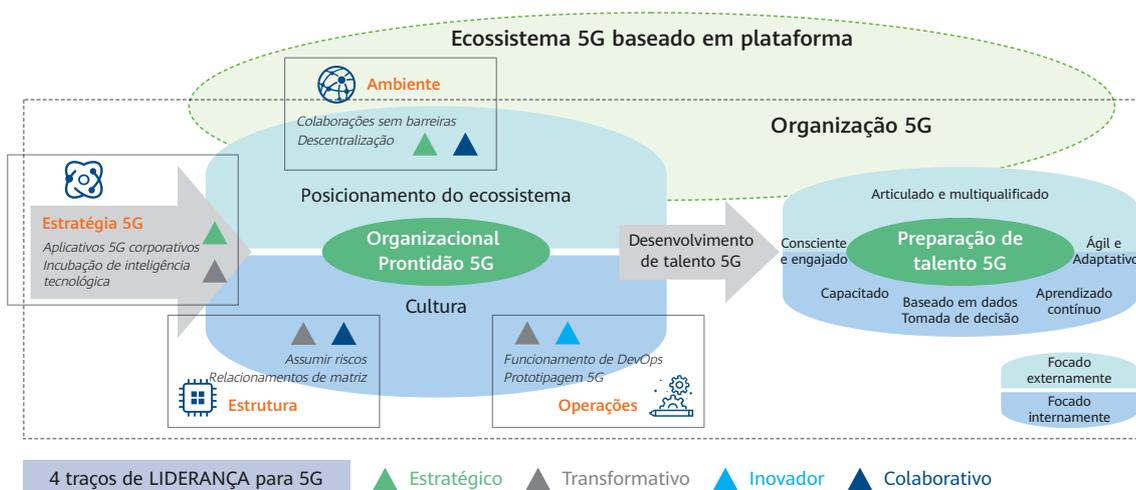
outra para garantir que funcionários sejam bem treinados e forneçam, de modo contínuo, os resultados esperados do 5G.

Vale mencionar que, embora a liderança seja principalmente um subcomponente fundamental da estratégia de modelo ESSO (S), também é a base para a eficácia de todos os outros três componentes da ESSO. Liderança é o ponto de ancoragem para apoiar todos os aspectos da organização, navegando na onda do 5G e estabelecendo marcos para alcançar metas. Sem a liderança correta, a maioria das metas, planos e estratégias não será implantada.

2. Quatro níveis de liderança das organizações de plataforma de descentralização do 5G+ multissetorial

Liderança estratégica: Primeiro, os líderes estratégicos estabelecem a visão e os objetivos da digitalização do 5G+, depois desenvolvem planos para iniciar essa jornada. Líderes estratégicos devem, em primeiro lugar, olhar para o futuro do 5G e dos serviços digitais, e então mobilizar todos os participantes para embarcar nessa jornada, liderando-os para acompanhar os tempos e realizar seus sonhos. A liderança estratégica se concentra no ambiente e na estratégia,

Figura 5-6 Estrutura descentralizada de liderança organizacional baseada em plataforma multissetorial do 5G+



- *Itálico: demonstrar liderança na defesa, promoção e incentivo dessas subatividades dentro de cada ESSO*
- Liderança, embora principalmente um aspecto central da Estratégia, mas também é o requisito fundamental para todos os componentes do ESSO, e determina seu sucesso em um amplo conjunto de atividades

desenvolve estratégias, descobre novos domínios de negócios verticais em vários setores, cultiva a percepção global do 5G e da digitalização e pesquisa métodos para firmar novas parcerias e determinar formalmente suas posições no ecossistema.

No ecossistema da Internet multissetorial 5G+, encontrar novas formas de criar valor para clientes e parceiros, aprender constantemente novas habilidades, adaptar-se a mudanças dinâmicas, desenvolver protótipos mais rápidos, descobrir novas colaborações e testar novos aplicativos fazem parte do 5G e das estratégias digitais. A liderança estratégica desenvolve estrategistas de negócio e líderes como facilitadores e desafiadores que desafiam o status quo e desenvolvem estratégias para desafios emergentes. Facilitadores tendem a apontar as direções das metas claras da organização para garantir que prioridades sejam coordenadas em toda a organização (ambiente, estrutura e operações). Desafiadores tendem a estudar a experiência do cliente de desenvolvimento sustentável e identificar modelos emergentes.

Liderança em inovação: A inovação não se limita mais a um único departamento. A fim de incutir a inovação em todos os sistemas operacionais das organizações, os líderes precisam motivar, defender e incentivar a inovação. A liderança inovadora procura, de modo abrangente, reformar operações, processos e o desenvolvimento de produtos, trazendo uma cultura geral de inovação. Ela estimula a reinvenção e a previsão para melhorar o índice geral de inovação da organização. A liderança inovadora é dedicada à contínua descentralização multissetorial e à cultura de plataforma. Cada funcionário é empenhado, capaz, e comprometido a melhorar processos e desenvolver mais processos e produtos completos. Como não há padrões claros para implantar estratégias 5G+ digitais, a inovação é um fator crucial no trabalho diário. Ela afeta principalmente operações da ESSO. A inovação pode melhorar o nível operacional. Novos mecanismos de P&D promovem o desenvolvimento do 5G e dos serviços digitais. Os líderes defendem que gerentes devam ser capazes de tomar decisões baseadas em dados, diminuir o tempo de faturamento e melhorar o

desenvolvimento e o mecanismo de O&M. Essa é a chave para a rápida padronização do 5G e das tecnologias digitais no setor.

Liderança colaborativa: Os funcionários devem ser incentivados a construir conexões mais estáveis em departamentos funcionais de modo não verticalizado. A liderança colaborativa procura eliminar limitações sistemáticas e a burocracia que inibem a criatividade dos funcionários. Ela envolve a transformação de um sistema “independente” para um “ecossistema”. Ela facilita o estabelecimento mais rápido de projetos e a cooperação em equipe para alcançar mais metas de desenvolvimento do 5G e de serviços digitais. A liderança colaborativa se concentra no ambiente e na estrutura, incentivando a cooperação profissional em toda a organização e todo o ecossistema, forma equipes de modo rápido, concebe e executa projetos coletivos, libera o potencial global e acelera o desenvolvimento do 5G e de serviços digitais.

Internamente, a liderança colaborativa influencia como as organizações interagem, formam equipes ágeis e definem novos meios de trabalhar. Externamente, a liderança colaborativa exige múltiplas colaborações e parcerias com entidades no ecossistema 5G. Ela procura mudar a natureza da colaboração e promover uma interação mais acentuada com os ecossistemas. Ela também procura incentivar líderes e funcionários da linha de frente a colaborar e coordenar novos caminhos dentro do ecossistema. A organização aprimora as habilidades de relacionamento externo dos funcionários por meio da liderança colaborativa, incentiva a inovação de acordo com a inteligência de mercado e muda a natureza geral da identidade da organização, bem como seu posicionamento no ecossistema.

Liderança de transformação: Como mencionado acima, o 5G e a digitalização não são as únicas transformações tecnológicas, também são um progresso multidimensional. Uma série de transformações são necessárias para fazer dessa enorme transformação um sucesso. Liderança com a habilidade de reformular, examinar e desafiar práticas, processos e sistemas vigentes para avaliar sua relevância para o novo modelo de negócios 5G+ digital. Essas transformações

buscam mudar as subatividades da estratégia, os componentes da estrutura e das operações e trazer mudanças relacionadas à estrutura, aos mecanismos operacionais e processos, aos relacionamentos de subordinação, às reflexões e à centralização interna. O sucesso do ecossistema multissetorial requer não apenas robustez operacional, mas também competências transformativas, como avaliações de oportunidade, comunicação, colaboração com elementos múltiplos e cooperação de desenvolvimento SLA.

Enquanto isso, com a vasta participação dentro e fora das organizações, a liderança precisa capacitar gerentes e funcionários a assumirem mais riscos e participarem mais da tomada de decisão. Incentivar funcionários de todos os níveis a tomarem iniciativas de reflexão e ação. Ao mudar a autorização da gerência, as organizações ficam livres de limitações internas e acessam totalmente suas competências ao descobrir o potencial do 5G.

Organizações formais e bem estruturadas se transformarão gradualmente em ecossistemas interconectados e promoverão inovações abertas nas entidades do ecossistema multissetorial por meio de redes colaborativas, incluindo recursos internos, empreiteiros, clientes, parceiros, concorrentes, governos e a sociedade. Tomada de decisão e criatividade não são mais individuais e podem vir inclusive de fontes não humanas. O futuro será um sistema avançado de autoadaptação e auto-organização. Ele será inspirado pela sabedoria coletiva par alcançar resultados por meio das delimitações organizacionais.

3. Liderança influente pode facilitar, direta ou indiretamente, a preparação dos talentos em 5G.

Com a estrutura de liderança dividida em quatro e o plano global de melhoria de competências, a organização está pronta para adotar a transformação 5G+ digital. Assim, as quatro lideranças e o desenvolvimento de talentos chave (serão discutidos com mais detalhes no Capítulo 6) sustentam o desenvolvimento de talentos. Os elementos da ESSO desenvolvidos por meio da estrutura de liderança agora contam com aqueles que entendem as oportunidades e desafios do 5G e da digitalização. De acordo com os requisitos

do ecossistema, os funcionários devem ser ágeis e adaptáveis e podem usar análise de dados com maior frequência para romper a delimitação antiga e interagir com o ecossistema circundante. Os funcionários têm a capacidade de aprender rápido, correr riscos, tomar decisões e abandonar a burocracia complicada. Com essa abordagem abrangente de liderança, as organizações e os talentos podem entrar, com mais rapidez, na fase de preparação do 5G e das tecnologias digitais.

As seis competências específicas determinam a aptidão dos talentos, que é resultado conjunto da liderança eficiente e das intervenções organizacionais de desenvolvimento de talentos.

- » **Tolerância:** Ela incentiva funcionários a crescer, fracassar, aprender e crescer de novo em um ambiente que incentiva funcionários a tentar de modo a desenvolverem suas competências de trabalho. O 5G e a digitalização requerem que os funcionários sejam mais ousados e não temam o fracasso.
- » **Consciência e participação:** Por meio do vasto envolvimento com o mundo externo, os funcionários são melhores em aceitar e entender o 5G e as tendências e demandas digitais. Isso os torna mais entusiasmados e dedicados no ambiente de trabalho, e eles alcançam melhores resultados.
- » **Habilidades diversificadas:** Os funcionários devem ser capazes de analisar as possibilidades do 5G e da digitalização no setor e incentivar interações externas frequentes. Incentivados pela liderança, os funcionários serão capazes de gerir, com maior resolução, relacionamentos dos diversos stakeholders e obter credibilidade.
- » **Agilidade e adaptabilidade:** Mais requisitos intersetoriais e do ecossistema também precisam que os funcionários se adaptem com flexibilidade aos requisitos dos projetos. A liderança é flexível e adaptável, e os funcionários são mais aptos a aceitar mudanças.
- » **Aprendizado contínuo:** A jornada para o 5G e para as tecnologias digitais requer que os funcionários adquiram, de modo contínuo, novas habilidades e estejam atentos às tendências do setor e à dinâmica do ecossistema.
- » **Tomada de decisão baseada em dados:** Uma das habilidades cruciais que os líderes precisam incentivar que os funcionários

dominem é a inteligência em dados e também precisam garantir a sua democratização. O uso de dados como ferramenta de estratégia e de tomada de decisão diária é mais adequado ao trabalho em equipe.

4. O conhecimento técnico promove estratégias organizacionais.

Na era da Internet multissetorial 5G+, as tecnologias não são apenas uma ferramenta, mas também um modelador estratégico e um facilitador excelente que melhora a competitividade das organizações. Nas organizações que têm conhecimento e expertise técnicos inerentes à liderança, adiciona um grande número de competências técnicas operacionais para apoiar seus portfólios de estratégias, produtos e serviços, o engajamento do ecossistema e as atividades da linha de frente.

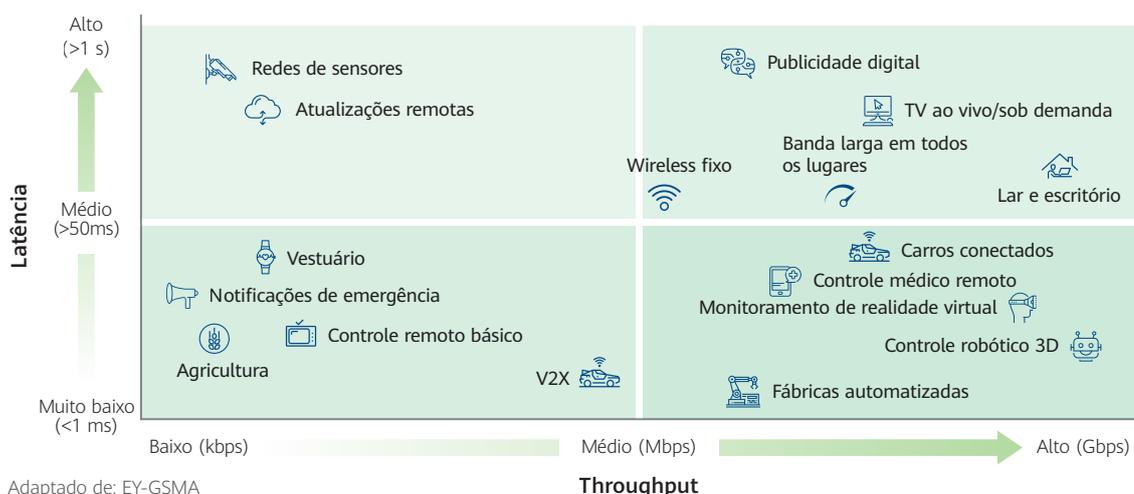
O conhecimento técnico é uma competência essencial para orientar as organizações rumo ao sucesso no 5G, principalmente entre líderes. Eles precisam desenvolver uma estratégia consistente para ilustrar o impacto do 5G e da digitalização em operações na organização [veja a Figura 5-7], integrando os principais desafios, oportunidades e tendências no 5G e nas tecnologias digitais emergentes. O conhecimento técnico mostra que temos um sólido histórico em conhecimentos e aplicativos técnicos para implantar o 5G e estratégias digitais, adotar uma

abordagem de equipe para ficar no comando do 5G e das tecnologias digitais emergentes e enfatizar o aprendizado contínuo, motivar os funcionários a usar a tecnologia com inteligência e incentivar o uso de ferramentas que melhorem os conhecimentos e as habilidades em todo o ecossistema do 5G+ multissetorial.

O 5G e as tecnologias digitais emergentes são a parte principal das competências técnicas e motivarão os líderes a desenvolverem estratégias de negócio inovadoras e revolucionárias. A figura seguinte ilustra como a tecnologia ajuda a organização no preparo da implantação de uma estratégia específica. Sem visão e sem conhecimentos técnicos sólidos, as organizações não conseguiram obter vantagens competitivas na era da Internet multissetorial 5G+.

Estratégias, visões e planos sempre foram importantes para determinar a rota de crescimento da organização, mas agora têm mais importância ainda porque a digitalização 5G+ abre áreas inexploradas. Uma estratégia pode envolver diversos aspectos, incluindo a descoberta de novas cooperações, novos aplicativos, produtos e serviços e seu potencial de monetização. Todos têm um fator em comum. Há a necessidade de competência e compreensão técnicas adequadas, não só para adotar essas tecnologias diretamente, mas também para influenciar, indiretamente, outros aspectos da estratégia global.

Figura 5-7 Conhecimento técnico: baseado em competências técnicas



Condições necessárias para o conhecimento técnico:

- » Repense a liderança com perspectivas do 5G+ digital, mudanças dinâmicas de negócios e posicionamento no ecossistema do 5G+ multissetorial.
- » Torne-se um agente de mudança revolucionária e promova a inovação e a agilidade necessárias ao sucesso do 5G e das tecnologias digitais.
- » Atribua autoridade em toda a organização e defina, em todos os níveis, objetivos coletivos claros em 5G e em tecnologias digitais.
- » Preconize o uso de uma grande quantidade de dados para a tomada de decisão e a inteligência artificial na otimização de processos.
- » Cultive líderes que têm uma compreensão ampla das tecnologias 5G e propicie um ambiente para a inovação e a descoberta.
- » Melhore o equilíbrio geral por meio do aprendizado transformador e da avaliação das habilidades em 5G

5.2.3 Suporte estrutural

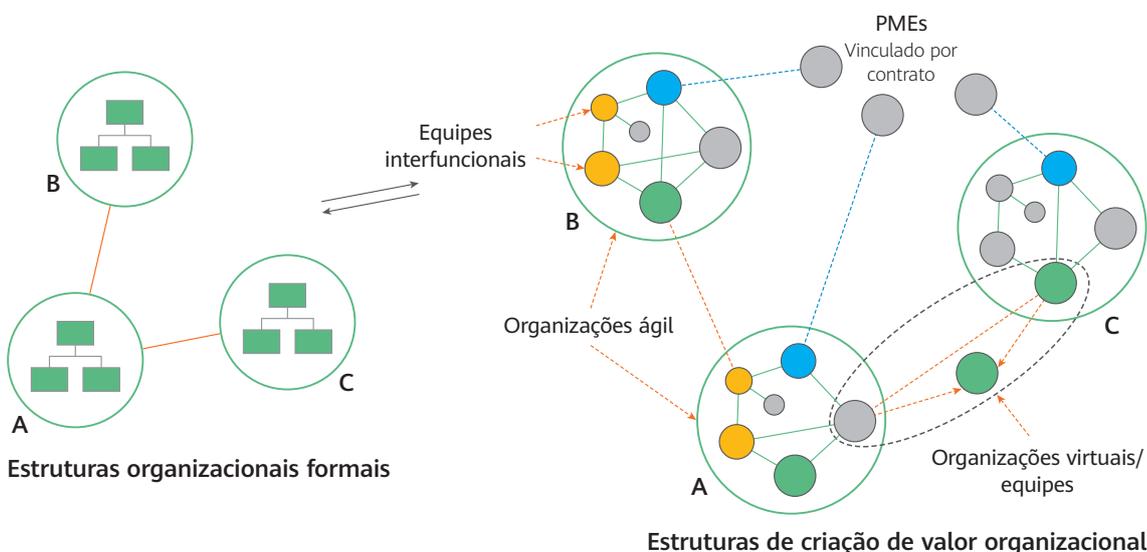
A estrutura organizacional possibilita a transformação de organizações baseada em plataforma. Nils Pufferkin descreve como essas organizações trabalham de maneira próspera e baseada em plataforma. Ele conta que a estrutura tridimensional da organização (hierarquia formal, relações sociais informais e criação de

valor) permite que as empresas “absorvam complexidades”. A primeira estrutura é a formal, normalmente consistente com a hierarquia de gestão tradicional, que até certo ponto é um legado do passado. A segunda estrutura, conforme a visão de Pufferger, é a estrutura social, baseada primordialmente em relações, influência e interação social. Já a terceira estrutura (e a mais interessante) é a criação de valor, que está relacionada à forma como a organização se estrutura quando necessita oferecer valor a clientes e usuários.

As novas organizações criadoras de valor devem ser ilimitadas e ágeis.

O 5G e as tecnologias digitais emergentes impulsionam a transformação digital das organizações do setor. Há três fases para cada organização: desenvolvimento de uma plataforma digital, conexão à Internet multissetorial e integração ao ecossistema. Nesse processo, há oscilações e flutuações dinâmicas o que gera mudanças nas relações entre organizações multissetoriais, fortalece as relações entre elas e transforma o processo de criação de valor. A criação da plataforma digital e o acesso ao ecossistema são processos dinâmicos, exigindo que as organizações rompam barreiras e modos de trabalho tradicionais para formar uma nova estrutura de criação de valor (veja a Figura 5-8). Essa estrutura é diferente da estrutura hierárquica

Figura 5-8 Estrutura formal e estrutura de criação de valor



tradicional e mais semelhante à estrutura de matriz. A única diferença é que a estrutura de criação de valor precisa ser associada a uma rede de células, ou seja, para concluir uma tarefa, um indivíduo (célula) é integrado à equipe funcional (rede celular pequena). É possível associar e integrar várias equipes para formar uma unidade de rede maior (centro). Em uma estrutura de criação de valor comercial baseada em plataforma desse tipo, qualquer equipe ou unidade cria valor para outras equipes ou unidades ou então para mercados externos. As equipes podem ser reagrupadas ou reassociadas por conta de mudanças ambientais e no mercado. As mudanças dinâmicas em equipes ou unidades exigem agilidade e adaptabilidade da organização para os novos estilos funcionais.

A organização de uma equipe deve cruzar as barreiras da organização com flexibilidade. De modo mais abrangente, no ecossistema do 5G+ multissetorial, os conceitos internos e externos da organização precisam ser mais indistintos. É necessário organizar a equipe para maximizar a criação de valor e usar um mecanismo mais eficiente para orquestrar diversas entidades no ecossistema. Em outras palavras, uma organização precisa se inserir no ecossistema para definir e organizar a equipe. Se você não se lembrar disso ao trabalhar ou orientar o futuro da sua organização, não apenas perderá uma oportunidade para expandir sua missão, moldar o mercado, exercer influência e evoluir, como também correrá o risco de uma rápida eliminação do ambiente.

Competência organizacional ágil: modo de trabalho em matriz

A agilidade é a principal manifestação das competências organizacionais e a determinação para mudar e aceitar novas tecnologias e estilos de trabalho. No entanto, o desenvolvimento de agilidade não é um simples processo de substituição de software. Os departamentos da organização têm diferentes potenciais de adaptação, dos quais a gerência deve estar totalmente ciente e avaliar para melhorar a produtividade sem prejudicar as funções estáveis. A equipe ágil é a mais apta para inovação e incentiva vários participantes baseados na plataforma do ecossistema a criar uma rede

ecossistêmica. Esses participantes são mais bem estruturados para efetivamente usar a criatividade e aperfeiçoar produtos, serviços, processos e modelos de negócios. A equipe ágil adota a cultura DevOps e é uma matriz, e os membros entram voluntariamente no grupo. Essa equipe responde com mais rapidez, toma decisões mais oportunas, realiza ações de modo decisivo e assume riscos por vontade própria. Ela como um todo ou seus membros individuais estão dispostos a aceitar ou integrar o mundo exterior. Todas essas características são essenciais para as competências ágeis de empresas baseadas em plataforma com recursos interestruturais.

As operadoras ocupam uma posição especial com relação ao 5G e à digitalização, porque os outros setores criarão diversas redes 5G dedicadas ou utilizarão diretamente redes 5G fatiadas durante o processo de interconexão multissetorial 5G+. Portanto, no futuro ecossistema multissetorial, as operadoras precisarão desenvolver competências organizacionais ágeis e adotar o modo de trabalho em matriz DevOps (veja a Figura 5-9) para cumprir os requisitos de solução de rede dos demais setores em um escopo mais amplo.

[Agilidade organizacional do Centro de Inovação Conjunta de Aplicações 5G da China Telecom Shenzhen]

A operadora estabeleceu uma subsidiária para dar suporte ao desenvolvimento de 5G orientado para o futuro e aplicações em setores verticais. Para construir uma unidade profissional, primeiro foi identificada a equipe mais vital responsável pela conceitualização, inovação, design e entrega das aplicações e soluções industriais de 5G da empresa. A maioria dos membros da equipe são gerentes de contas corporativas, gerentes de soluções, representantes de vendas e marketing, desenvolvedores de produtos e técnicos de manutenção de rede. As decisões estratégicas são fundamentadas nos especialistas de cada domínio 5G, e essas pessoas multifuncionais são organizadas em uma equipe extremamente ágil. Internamente, elas interagem repetidamente com as equipes de produtos, infraestrutura e suporte de TI. Externamente, elas exploram constantemente as tecnologias e soluções de instituições, governos e empresas. Em atividades de projetos específicos

Figura 5-9 Estrutura operacional de matriz da operadora 5G e soluções digitais do setor

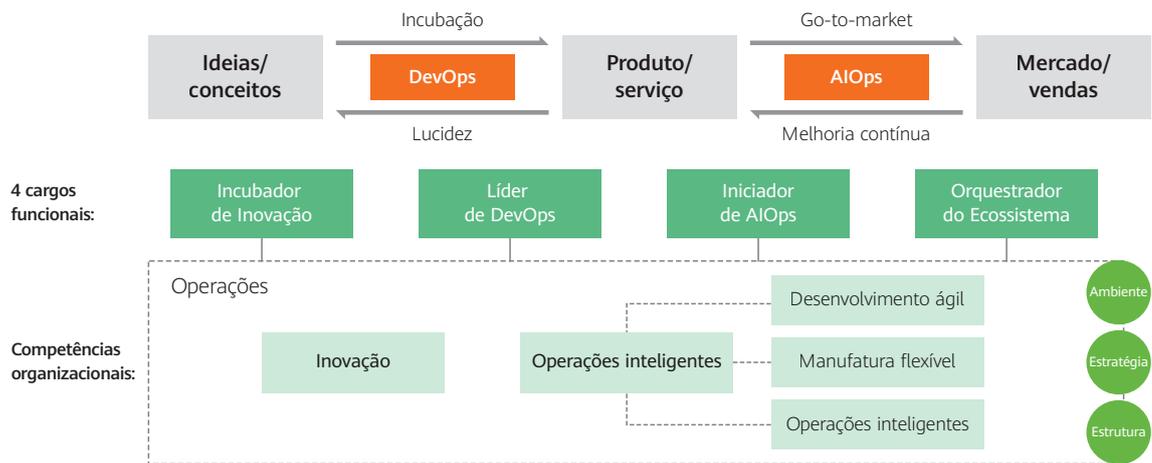


para soluções, elas usam a matriz DevOps para formar uma equipe de criação de valor junto a parceiros internos e externos, tendo acesso às seguintes vantagens e benefícios:

- » **Trabalho com a matriz ágil:** Evidentemente, os membros têm a maioria dos conhecimentos e habilidades para realizar projetos de inovação em 5G e têm experiência relevante. Os membros da organização estão interessados em se unir à família compacta, dispostos a se comunicar e determinados a assumir responsabilidades. Eles reconhecem o modo de trabalho ágil e consideram que é uma boa oportunidade para aprender e praticar.
- » **Recursos de talentos diversificados:** Juntos, a expertise técnica em 5G e o conhecimento de negócios 5G fortalecem o centro de inovação, permitindo lidar com incertezas no campo de aplicação do 5G. É fundamental ter uma equipe de profissionais com as duas habilidades anteriormente mencionadas para entrar no mercado, participar mais dos setores verticais e descobrir novas aplicações do 5G. Eles estão muito relacionados ao desenvolvimento da tecnologia 5G interna e insights do setor, além de oferecer recursos complementares.
- » **Aprimoramento das competências de serviço por meio da agilidade:** A arquitetura

- e o entendimento superáveis do potencial do 5G e dos requisitos de serviço melhoram as competências técnicas e de serviço do centro de inovação. Com base nas competências do setor, a equipe identifica e desenvolve a compatibilidade do 5G com os setores verticais, podendo expandir-se para vários setores verticais e, assim, aperfeiçoar as competências em negócios e promover o crescimento do 5G.
- » **Fornecimento de uma plataforma para a mobilidade dos recursos e conhecimentos de 5G:** Por meio da colaboração contínua interna e de articulações externas, a estrutura organizacional ágil permite a mobilidade intersetorial de talentos, o compartilhamento de conhecimentos e a integração multifuncional. Internamente, ela oferece uma plataforma para o desenvolvimento de talentos e a incubação de conhecimento sobre 5G+. Externamente, ela promove potenciais aplicações do 5G e testes conjuntos com outras empresas.
- » **Método DevOps integrado:** A equipe é dedicada a soluções, interage com departamentos de setores verticais e usa continuamente o método DevOps para desenvolvimento, implementação, teste e improvisação. Esse centro de inovação é um modelo ágil e contínuo focado em novas soluções e aplicações do 5G e melhora o

Figura 5-10 Quatro cargos funcionais que executam e implementam competências organizacionais nos processos de negócios



escopo de aplicação dos regulamentos do 5G.

5.2.4 Vitalidade operacional

Em muitas empresas, as equipes de TO e TIC atuavam de forma independente. No entanto, com o advento da Indústria 4.0 e a convergência da TO e da TIC, surge o modelo do ecossistema baseado em plataforma, que ressignifica a operação de muitas empresas. No cenário atual, a maior prioridade é pensar como integrar processos de negócios e tratar a TO e a TIC como um deles.

A resposta pode estar nos quatro cargos funcionais (Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps, Orquestrador do Ecossistema) formados no processo de negócios integrado da empresa. Com a integração de conceitos e práticas de TO e TIC, esses cargos funcionais demonstram as competências organizacionais centrais que as empresas precisam obter para executar funções e tarefas essenciais e criar valor para clientes nos processos de negócios. Tais competências organizacionais incluem o ambiente, a estratégia, a estrutura organizacional e as operações.

Embora cada um dos quatro cargos funcionais esteja relacionado a uma competência organizacional específica, as outras competências organizacionais não devem ser desconsideradas. Na verdade, quando os processos de negócios são observados como uma série de ações colaborativas

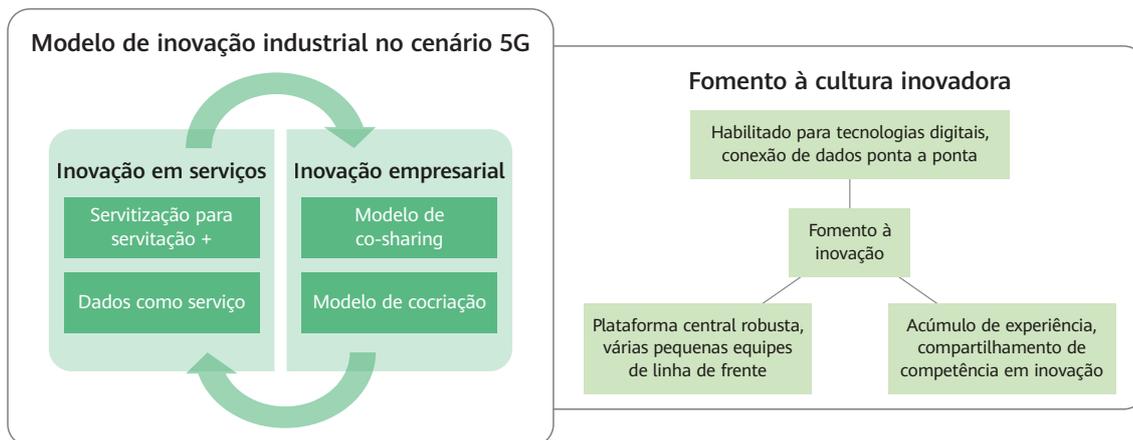
entre os quatro cargos para obter o produto ou serviço final, fica evidente que esses cargos refletem a competência organizacional como um todo. Algumas das competências organizacionais foram apresentadas anteriormente, e as restantes serão discutidas mais adiante.

5.2.4.1 Competência em inovação: O 5G é disruptivo para muitos modelos do setor e traz novas oportunidades para a inovação empresarial

Sem dúvida, a inovação é a mais importante dentre todas as competências organizacionais, sendo um fator essencial para a obtenção de valor comercial e o sucesso de uma organização. A inovação é como um mecanismo e, com esse mecanismo, novas ideias são desenvolvidas e iteradas para enfim gerar produtos e serviços esperados pelos clientes. Além disso, esse mecanismo traz um retorno sobre investimento (ROI) suficiente para a organização. Os recursos do 5G, como baixa latência, alta taxa de transferência e ampla cobertura, também são importantes no suporte e na viabilização da transformação de muitos modelos tradicionais do setor.

No estágio inicial da transição para uma economia de plataforma, os participantes do ecossistema industrial ainda estão desenvolvendo novas estratégias e modelos de negócios. Para garantir o sucesso, é importante integrar a inovação à

Figura 5-11 Modelo de inovação industrial e incubação da cultura de inovação na era do 5G



estratégia. Podemos compreender o processo inteiro no “modelo de inovação industrial” da figura anterior. Ele consiste em duas fases, inovação em serviços e inovação empresarial, que podem ocorrer em sequência ou simultaneamente. Vale ressaltar que, quando uma organização promove a inovação interna e externa, ela é um resultado das duas fases de inovação em serviços e inovação empresarial. Finalmente, analisaremos algumas das medidas que as empresas do setor podem adotar para promover uma cultura de inovação.

Modelo de inovação industrial

1. Inovação em serviços

Geralmente, a inovação em serviços é o meio de inovação mais comum no setor, e normalmente os lucros das empresas refletem as realizações mais notáveis. A inovação em serviços é causada por tecnologias emergentes e disruptivas ou novos insights sobre as necessidades dos clientes, dando origem ao planejamento estratégico dentro da organização.

A tecnologia está evoluindo rapidamente e, embora a integração de novas tecnologias à infraestrutura de tecnologia interna e aos processos de negócios não seja uma novidade para as organizações de TIC, a maioria das empresas não faz isso. Na verdade, a maior parte dos setores está ficando para trás na adoção de novas tecnologias.

Muitos setores que começam a entrar no campo

de TIC optarão inicialmente por usar tecnologias de computação em nuvem e as integrarão na criação da infraestrutura para melhorar a eficiência e a velocidade da produtividade operacional.

No entanto, nos últimos anos, muitos fabricantes começaram a integrar “inteligência” e “conectividade” aos produtos tradicionais. Os produtos de interconexão inteligente contam com três componentes principais: físicos, inteligentes e de conexão. Os componentes físicos são basicamente peças mecânicas comuns. Os componentes inteligentes são sensores, microprocessadores e softwares de armazenamento e controle, que servem para ler valores de medição de máquinas e obter dados operacionais. Os componentes de conexão consistem em uma variedade de portas, antenas e protocolos que são conectados às máquinas por uma plataforma unificada. Esses componentes de conexão são conectados a uma rede 5G de ampla cobertura para comunicação e transmissão de dados. É assim que se cria a IoT.

Portanto, as principais tecnologias, como sensores inteligentes, conexões de rede e computação em nuvem, combinadas com as competências de plataforma estendida, como análise de dados, constituem a quarta onda da evolução da Indústria 4.0. Com isso, também surgem novas formas de inovação em serviços:

» **5G: A servitização do setor se tornou um modo + orientado por serviços.**

Servitização significa fornecer produtos e

serviços apropriados aos clientes de maneira integrada, visando gerar valor para os clientes, e o foco é fornecer serviços relacionados a produtos. Esse meio é fundamental para obter valor comercial adicional com base no atual modelo de negócios centrado em produtos.

Embora o modelo de negócios que oferece produtos e serviços juntos aos clientes não seja um conceito inédito, é importante entender bem como surgiram as novas tecnologias na Indústria 4.0.

No passado, os setores tradicionais focavam em vender produtos ou hardware. Com um número maior de produtos comercializados, muitos setores começam a perceber que esse modelo de negócios tradicional já não é mais sustentável. Portanto, muitos setores tradicionais estão se transformando com modelos mais inovadores orientados por serviços como os de suporte de manutenção pós-venda, que são agregados aos produtos físicos. Para as empresas, essa inclusão de serviços pode ser considerada um modo de fornecer serviços com valor agregado aos clientes, destacar-se no mercado e obter vantagem sobre a concorrência, assim como uma fonte de receita adicional. Na realidade, esse modelo pode até mesmo se tornar o principal meio de geração de receita contínua para as empresas do setor. Para os clientes, os serviços de suporte de pós-venda são absolutamente necessários para manter um ambiente de produção estável, aumentando assim a percepção de valor do portfólio de serviços do produto.

No entanto, o problema desse modelo é que, geralmente, muitos setores só oferecem serviços de suporte de manutenção pós-

venda após incidentes, sendo que os fabricantes de equipamentos normalmente realizam substituições quando verificações de manutenção são feitas ou há peças com defeito. Essa manutenção passiva gera atrasos na operação normal do cliente, podendo ocasionar grandes perdas financeiras. Além disso, muitos fornecedores vêm utilizando o modelo orientado por serviços como referência para seus modelos de negócios. Entretanto, eles fornecem os mesmos serviços comuns de maneira básica e têm pouco potencial para diferenciação. Consequentemente, o modelo orientado por serviços se torna o serviço referencial fornecido por empresas que não têm vantagem competitiva.

Com o surgimento do 5G, diversas tecnologias do campo de TIC ganharam espaço nos setores. Muitas empresas voltaram a ter a oportunidade de transformação e começaram a inovar serviços por meio do modelo de servitização+ viabilizado por tecnologia. Vamos usar como exemplo os serviços de suporte de manutenção pós-venda. A ampla cobertura da rede 5G possibilita que fabricantes de dispositivos colem dados do sistema em tempo real e transmitam os dados para a plataforma de nuvem. Na plataforma de nuvem, é possível usar algoritmos para analisar e estimar falhas de hardware e compartilhar resultados de previsão e sugestões de manutenção preventiva com clientes. Assim, os fabricantes poderão adotar um modelo orientado por serviços+ de manutenção preventiva, reduzindo efetivamente o tempo ocioso com paralisações não planejadas. Esse modelo está mais alinhado aos interesses dos clientes e, portanto, melhora a percepção de valor pelo cliente.



[Caso de fabricação]

Um fabricante, por exemplo, adiciona funções de detecção e conexão às máquinas industriais produzidas para aprimorar sua capacidade de monitoramento, coletar dados de peças em

tempo real, detectar danos e fazer previsões antes da ocorrência de falhas. Portanto, o fabricante amplia seu modelo de negócios tradicional de dispositivos de hardware de suporte de manutenção para o suporte preditivo e proativo de manutenção pós-venda, oferecendo diferentes

níveis de serviço para cumprir diferentes requisitos dos clientes.

Com as APIs abertas da plataforma, os fornecedores podem integrar recursos de suporte de parceiros a suas próprias plataformas. Dessa forma, é possível enviar notificações automáticas de entrega a eles quando o valor de uma leitura medida em peças de reposição prioritárias desvia do normal.

Além disso, com a conexão rápida e de baixa latência das redes 5G, os fornecedores e parceiros não precisam se dirigir até o local para realizar os trabalhos. É possível executar a distância atividades pequenas e rotineiras, como verificação de integridade e resolução de problemas simples. Apenas as tarefas de manutenção mais importantes, como reposição de peças ou falhas irreversíveis de sistema, exigem atendimento

no local. É claro, isso exige segurança reforçada e controle de acesso para garantir que apenas pessoas autorizadas acessem esses sistemas.

Podemos observar que, com ajuda do 5G, essas novas tecnologias são amplificadas, e o fabricante adota o modo + orientado por serviços, melhora a proximidade com clientes e aumenta as expectativas de receita.



» **O 5G viabiliza um novo modo de dados como serviço.**

Big Data é um termo que a maior parte das pessoas já conhece. Além de descrever dados massivos, crescimento exponencial e ampla diversidade, o termo técnico se refere a diversificadas ferramentas e práticas de gerenciamento de dados. Atualmente, a obtenção do valor dos dados é o assunto mais discutido no setor e no meio acadêmico.

Hoje, as conexões de rede baseadas no 5G permitem que novos dispositivos de IoT viabilizem a comunicação e a transmissão de dados por máquinas e sistemas inteligentes, contribuindo para o surgimento de novos e valiosos fluxos de dados. Assim, nasce um novo modelo de serviço: dados como serviço. Em suma, esse modelo equivale à comercialização dos dados operacionais das empresas. As empresas geram grandes volumes de dados durante a operação normal, e alguns são informações importantes e proprietárias que trazem vantagens comerciais. Esses dados só devem ser usados

pela equipe interna, e os direitos de acesso precisam ser devidamente controlados.

No entanto, outros conjuntos de dados não essenciais que aparentam ser comuns e triviais para produtores de dados são, sem dúvida, valiosos para outras partes externas que sabem o valor dos dados e dispõem de meios para obter informações importantes deles, especialmente quando eles são coletados e acumulados por muito tempo. Talvez essas partes externas nunca tenham a oportunidade de acessar os dados, porque não conseguem obtê-los por operações comerciais normais. Como diz o ditado: “O lixo de uns é o tesouro de outros”. Ao oferecer acesso a esses conjuntos de dados ou combiná-los com outros serviços, as empresas podem fornecer serviços inovadores e obter mais valor comercial com os ativos existentes. Com uma execução segura e eficaz, há uma alta probabilidade de que dados não essenciais como serviço sejam necessários, pois, na maioria dos casos, a combinação de dados e tecnologias de análise de dados pode aprimorar os serviços ou produtos.



[Caso no setor de produção automotiva]

Por exemplo, a maioria dos departamentos de planejamento municipal e empresas de transportes comerciais quer obter dados de tráfego para planejar suas atividades. Para essas agências governamentais e organizações comerciais, os dados podem não ser disponibilizados diretamente nas atividades cotidianas e podem ser relativamente limitados, mesmo que estejam disponíveis.

Um fabricante de automóveis instala sistemas de navegação por GPS como serviços de valor agregado em mercados específicos. Quando os motoristas usam esses instrumentos de navegação para percorrer a rota, também podem coletar outros dados relevantes, como velocidade e localização. Para o fabricante de automóveis, os

dados em si não são ativos essenciais, mas o valor de mercado deles que é descoberto por acaso pode trazer oportunidades de negócios. Os dados são anonimizados e fornecidos na plataforma on-line, e o acesso aos dados é comercializado. Assim, a oportunidade de negócios evolui até se tornar uma fonte bastante lucrativa de receita com a obtenção e centralização dos dados desses veículos para venda.

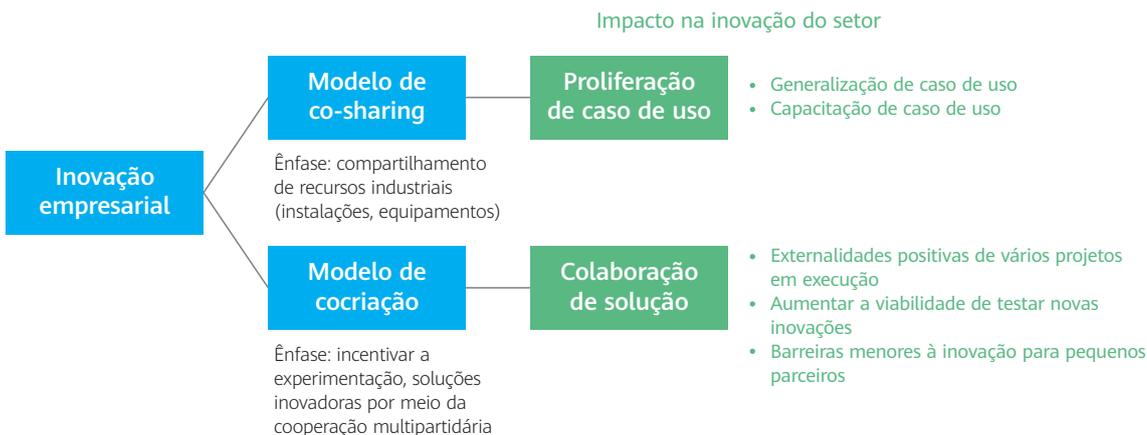


2. Inovação empresarial

A inovação empresarial está relacionada à inovação em serviços e é baseada nela. No entanto, a inovação em serviços foca no setor em que as empresas se encontram atualmente, ao passo que a inovação empresarial traz impactos

mais amplos e disruptivos, incluindo o modelo de co-sharing e cocriação. O 5G possibilita esses modelos inovadores oferecendo normas de comunicação comuns, segurança, baixa latência e conectividade rápida. Com tecnologias habilitadas para 5G, como a análise de dados e a computação em nuvem, muitas empresas podem

Figura 5-12 Novos modelos de co-sharing e cocriação trazidos pela inovação empresarial e sua influência na inovação industrial



adotar medidas mais inovadoras para assegurar novas oportunidades de receita, otimizar canais existentes e gerar lucros maiores, garantindo vantagens sobre a concorrência no mercado.

» **O 5G possibilita o compartilhamento de recursos produtivos.**

A economia compartilhada subverteu muitos modelos de negócios tradicionais, desde o serviço de transporte por aplicativo (Uber e DiDi) e o espaço de trabalho (Webworks) até o uso de bicicletas (Mobike e Hellobike). O mecanismo desse modelo é basicamente locar a capacidade de produção ociosa, aprimorando, assim, a eficiência da alocação e utilização de recursos e minimizando o desperdício.

Essa economia promove a expansão dos casos de uso.

Como o modelo de compartilhamento se estende para outros setores, as funcionalidades da rede 5G possibilitam a integração e o compartilhamento de recursos, como instalações de produção, ferramentas e dispositivos e até mesmo competências de design inteligente e desenvolvimento por meio da plataforma. Esse sistema pode facilitar a comunicação benéfica entre os participantes do ecossistema em uma plataforma comum, facilitando o uso das competências de design e desenvolvimento de diferentes parceiros, bem como o uso sob demanda e o pagamento dos recursos de produção. Esse modelo tem como base o desenvolvimento de casos e causa os seguintes efeitos na inovação industrial:

- i. a generalização de casos, usando a expertise adquirida no cenário inicial e os ativos acumulados como base para promover a solução para outros cenários;
- ii. a criação de casos de uso, facilitando o compartilhamento e o uso dos participantes do ecossistema.

Nos capítulos anteriores, nós discutimos a convergência da TO e da TIC, que levou ao surgimento de um ecossistema baseado em plataforma. Para as empresas do setor, a plataforma aberta permite que os parceiros do ecossistema troquem competências, facilitando o compartilhamento de recursos e a inovação industrial.

» **O 5G possibilita modos de colaboração flexíveis e de pequena escala.**

Em qualquer organização, o equilíbrio entre a receita e os custos é um indicador-chave de desempenho para a gestão. Na maioria das empresas, as fontes de receita tradicionais continuam sendo basicamente as mesmas, tal como a taxa de crescimento da receita. Por essa razão, elas precisam inovar para ampliar as fontes de renda e reduzir as despesas.

A inovação é geralmente um fator essencial para novas receitas. Especificamente, durante a transformação da Indústria 4.0, muitas novas tecnologias trazem novas oportunidades de inovação para o setor. No entanto, a maioria das iniciativas de inovação exige muitos recursos, sem garantia de eventual sucesso. Portanto, é um desafio para os setores tentar encontrar a medida certa de investimento, mantendo ao mesmo tempo várias oportunidades de inovação.

É inevitável que as empresas públicas que são responsáveis perante os seus acionistas hesitariam em investir em casos de uso não comprovados. Infelizmente, tais considerações de Retorno sobre Investimento (ROI) dificultam o desenvolvimento de casos de uso benéficos no Brasil, como a E-Saúde e a Internet das Coisas Médicas (IoMT), que trariam impacto social positivo e melhorariam a vida dos brasileiros. É por isso que algumas instituições acadêmicas brasileiras têm trabalhado com o governo para dar início a algumas dessas iniciativas, através da criação de laboratórios de inovação com infraestrutura e tecnologia próprias.

Essa possibilidade tem despertado grande interesse em empresas do setor, facilitando a cooperação conjunta com os operadores da rede 5G e outros parceiros, concentrando recursos e contribuindo para as respectivas competências, colaborando e criando soluções e ainda comprovando soluções em laboratório. Estes foram os efeitos na inovação industrial:

- i. execução conjunta de múltiplos projetos paralelos e complementares de pequena escala, usando os mesmos conhecimentos e profissionais locais para aproveitar os

- benefícios da inovação e promover ideias mais inovadoras;
- ii. melhoria da viabilidade para testar ideias inovadoras. Em comparação com implantações em larga escala, projetos-piloto em pequena escala são mais compactos e, portanto, mais rentáveis;
- iii. redução do limite de inovação e possibilidade de participação de parceiros do setor na inovação.



[Caso do hospital UECE inteligente]

Por exemplo, o Governo do Ceará e a Universidade Estadual do Ceará (UECE) estão planejando e desenvolvendo um estudo de caso para a experimentação e análise do 5G na área da saúde, possibilitando a formação de um benchmark de soluções computacionais aplicadas à saúde, como monitoramento remoto de pacientes em tempo real com IoMT, suporte para diagnóstico de doenças usando IA, gerenciamento seguro de prontuários médicos e dados sensíveis de pacientes, entre outros. O resultado pretendido é criar uma nova perspectiva de hospitais conectados no estado, possibilitando a gestão completa do ecossistema com soluções inovadoras.

Duas características cruciais do 5G tornaram-se importantes no apoio à implementação destes serviços úteis: (I) Comunicação Massiva de Máquinas (mMTC), permitindo a conexão de um grande número de dispositivos conectados, que juntos formam a Internet das Coisas (IoT); e, (II) Comunicações Ultra Confiáveis e de Baixa Latência (URLLC), onde os tempos de resposta para o 5G serão muito mais rápidos do que para



as gerações anteriores de tecnologia móvel e o acesso ao 5G será muito mais confiável.

A UECE é um ambiente promissor para a implantação de uma rede 5G experimental para avaliação de serviços para Smart Cities, já que o campus possui um amplo espaço geográfico, demanda por recursos de mais de 10 mil alunos, professores e servidores técnicos. e ambientes de ensino. Além disso, o Hospital Universitário do Ceará (HUC), que está sendo construído pelo Governo do Estado do Ceará com previsão de conclusão para 2022, passa a ser um local adequado para a execução e avaliação de soluções que apliquem a tecnologia 5G.

Figura 5-13 Hospital inteligente no estado do Ceará



Meios de promover a cultura de inovação das empresas

É de amplo conhecimento que romper com a situação atual e fomentar uma cultura de inovação sustentável são características organizacionais ideais. Já discutimos como o valor da inovação deriva da inovação contínua em serviços e modelos de negócios para aumentar a lucratividade. O problema, no entanto, é que uma cultura inovadora é muito difícil de criar e sustentar. Muitas empresas industriais têm investido consideráveis quantias e recursos com “projetos de inovação” ou por consultores externos, mas ainda assim não conseguem obter resultados satisfatórios.

Isso não significa que a inovação não possa ser cultivada. Ao definir condições apropriadas dentro da organização, a inovação pode ser estimulada e difundida internamente com maior facilidade:

1. Tecnologias digitais habilitadas, dados conectados de ponta a ponta: Processos

tradicionais de análise empresarial e tomada de decisão dependem principalmente de expertise pessoal e intuição, porque os dados existentes são limitados, e não é fácil obter dados de diversos silos de dados no processo de negócios da empresa inteira. Essa restrição também impede a inovação em quase todas as outras áreas da organização. A decisão é não apenas incerta, mas também difícil de repetir. No pior caso, as empresas podem enfrentar dificuldades financeiras ou mesmo desaparecer por conta de erros no processo decisório.

Com o surgimento das tecnologias emergentes de TIC, como redes 5G, computação em nuvem e dispositivos de IoT, o monitoramento, a coleta, a agregação e a análise de dados ficam mais fáceis, e os silos de dados se transformam em valiosas fontes de dados. O algoritmo de análise de dados pode extrair insights de negócios e ser replicado em cada fase de todo o ciclo de vida da solução de serviço. Assim, a tomada de decisão consistente, colaborativa e precisa se



[Caso: China Telecom Shenzhen]

Na China Telecom Shenzhen, os funcionários públicos e privados, como gerentes de produtos e gerentes de soluções, têm se desenvolvido continuamente de dentro para fora. Eles têm assumido as responsabilidades de gerentes de contabilidade e cooperado diretamente com os clientes do setor para desenvolver soluções de TO+TIC. Eles são apoiados pelo Centro de Inovação, que é composto por excelentes talentos de variados segmentos de negócios e departamentos técnicos e visa atingir as três metas a seguir:

- » Acumular experiência na criação e na entrega de soluções do setor e ampliar cenários relacionados à tecnologia 5G;
- » Fornecer conhecimento profissional e suporte a recursos para outros departamentos corporativos;
- » Oferecer a outros departamentos corporativos



habilidades, conhecimentos e soluções com relação à tecnologia 5G para que eles participem de projetos de setores similares e usem esses aprendizados.

Como podemos ver, a estratégia da gestão desta operadora é acumular. Ela cria um centro de inovação, forma uma poderosa plataforma central por meio do acúmulo gradual de projetos individuais e deixa a equipe de front-end conduzir o desenvolvimento. Esse é um caso de sucesso.

tornará um modelo monitorável e replicável.

- 2. Acúmulo de expertise, compartilhamento de competência em inovação:** Em projetos reais, as organizações têm participação e exercem diferentes funções nas fases de planejamento, design, desenvolvimento, entrega e operação, visando acumular experiência, conhecimento e melhores práticas.

Essa valiosa expertise pode ser compilada em modelos e ferramentas ou até mesmo ser incorporada diretamente em aplicativos. Quando esses recursos são transferidos para um repositório centralizado e depois abertos, eles se tornam um repositório de competências organizacionais replicáveis, possibilitando que os departamentos corporativos usem-nos em outros cenários ou ajudem parceiros do ecossistema a ampliá-los para outros casos de uso. Esse modo de compartilhamento de competência pode efetivamente reduzir a limitação de inovação.

- 3. Plataforma central robusta e várias pequenas equipes de linha de frente:** Em uma organização, as pequenas equipes de front-end são geralmente o pessoal da linha de frente no setor. No ecossistema, essas pessoas podem ser parceiras do ecossistema de pequenas e médias empresas. Em ambos os casos, são os campeões de inovação que atuam na linha de frente de cada setor. Esse pessoal coleta informações do panorama setorial, contata clientes, entende os desafios e deficiências de negócios os clientes e trabalha junto a parceiros de outros setores para inovar e entregar soluções. Por conta do tamanho reduzido da equipe, eles também são ágeis e se adaptam às mudanças dinâmicas da linha de frente.

Em contrapartida, front-ends pequenos dependem de middle-ends robustos e poderosos para oferecer suporte reforçado e ágil com relação a soluções integradas, serviços abrangentes e expertise setorial.

5.2.4.2 Competência operacional inteligente: criar um sistema inteligente de O&M usando diversas combinações 5G+X.

A tecnologia 5G sempre esteve muito relacionada à evolução da indústria, e há muitas boas razões para isso. A Indústria 4.0 traz o conceito de “fábrica inteligente”, que melhorou significativamente a flexibilidade, universalidade, disponibilidade e eficiência em comparação com as gerações anteriores dos setores. Em termos de tecnologia e negócios, a integração horizontal contínua da cadeia de valor de serviços e a integração vertical da rede de valor do setor requerem “conexão”. De uma perspectiva técnica, máquinas, processos e pessoas devem estar conectados. Do ponto de vista de negócios, múltiplos participantes do ecossistema em setores distintos também precisam estar conectados.

O 5G+X traz a operação inteligente.

Existem diversos setores, e cada um tem suas próprias características, casos de uso adequados e requisitos específicos. Apesar da ampla variedade de setores, há uma característica em comum que é a aplicação da solução de intercomunicação industrial de próxima geração para ajudar a aprimorar o ambiente de operação. Basicamente, trata-se do 5G e de suas funcionalidades. A viabilização de outras tecnologias de TIC no portfólio 5G+X trará maior impacto transformacional para muitos cenários industriais.

Dentro do contexto brasileiro, as operadoras de rede têm sido grandes contribuintes para o núcleo da indústria brasileira, que são as pequenas e médias empresas. No passado, atualizar plantas industriais com tecnologias de automação sofisticadas geralmente significava ter que remover a fábrica antiga e reconstruir uma nova. No entanto, com a tecnologia IOT (Internet das Coisas) habilitada para 5G, agora é possível equipar as máquinas existentes em ordem de funcionamento com sensores, transformando-as em máquinas inteligentes que podem contribuir para as fundações de uma fábrica inteligente. Com a rede 5G, os vastos dados gerados através destes dispositivos IOT podem ser rapidamente recolhidos e processados, melhorando assim os processos operacionais. Consequentemente, isso permite que as PMEs do Brasil obtenham ganhos significativos com investimentos relativamente pequenos.

De acordo com as previsões da IDC, o ecossistema de Internet das Coisas (IoT) no

Brasil movimentou US\$ 8 bilhões em 2019, com potencial de crescimento de 20% ano contra ano até 2022. Globalmente, esse mercado deve passar da marca de US\$ 1 trilhão em 2022, alavancado por Manufatura e Consumo. No Brasil, em 2019 foi definido o Plano Nacional de Internet das Coisas e criada a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas, resumida para Câmara IoT, que de forma prioritária, a partir de critérios de oferta, demanda e capacidade de desenvolvimento local definirá as áreas de aplicação de IoT entre saúde, cidades, indústria e rural. Os temas que integram o Plano Nacional de Internet das Coisas são: ciência, tecnologia e inovação, inserção internacional, educação e capacitação profissional., infraestrutura de conectividade e interoperabilidade, regulação, segurança, privacidade e viabilidade econômica. Dentro desse Plano Nacional de IoT também foi instituída a Câmara Agro 4.0 onde, junto com o Ministério da Agricultura e outros órgãos. Assim também, em 2020, dentro desse Plano Nacional foi foram lançadas as Câmaras de Saúde 4.0, Indústria 4.0, Cidades Inteligentes e espera-se que a próxima vertical a ganhar uma Câmara Setorial para aplicação de Internet das Coisas (IoT) será o Turismo.

O seguinte usa o processo da indústria de manufatura como exemplo para descrever o impacto disruptivo do 5G+X na transformação da operação inteligente da indústria.

1. Desenvolvimento ágil

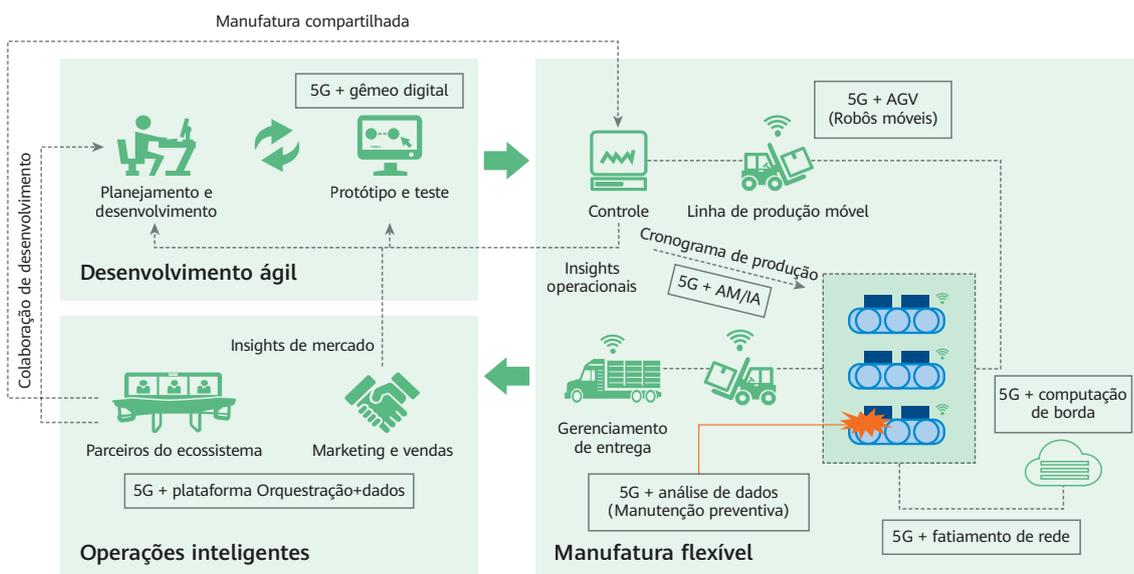
Quando uma organização é ágil, ela tem a habilidade de criar e responder a mudanças. No setor vertical, o software tem um papel importante em cada fase do processo produtivo e é parte indispensável do produto final. Portanto, metodologias e práticas de desenvolvimento ágil podem ser adotadas em outros ambientes do setor como parte do processo de desenvolvimento de serviços do setor. O ponto principal do desenvolvimento ágil é como realizar a colaboração entre pessoas.

O 5G é um facilitador importante nos cenários da Indústria 4.0 graças às suas conexões massivas de alta velocidade e baixa latência. Essa tecnologia é implementada das seguintes maneiras:

» **5G+plataforma: redução dos custos de colaboração**

No passado, a cooperação entre parceiros do ecossistema era mais desafiadora por conta da conectividade limitada entre os

Figura 5-14 Como o 5G+X viabiliza as operações da indústria inteligente (usando o setor produtivo como exemplo)



sistemas corporativos, limitando o escopo de cooperação ou aumentando o custo da cooperação profunda. A conectividade universal do 5G possibilita que os participantes do ecossistema se interconectem com facilidade pela plataforma aberta. Assim, os parceiros apropriados podem rapidamente agregar, inovar e desenvolver soluções em conjunto.

» **5G+gêmeos digitais: melhoria do efeito de iteração ágil**

Em muitos setores, o projeto e a prototipagem normalmente demandam muito tempo, porque o ciclo de feedback entre o desenvolvimento e a validação dos resultados é longo. Isso ocorre porque o protótipo deve ser desenvolvido para testes e verificações em condições reais. Os gêmeos digitais são essencialmente réplicas virtuais de entidades físicas, possibilitando que o setor modifique os parâmetros de design por meio de múltiplas simulações e veja os resultados das simulações antes da construção.

Com sua poderosa conectividade e velocidade, o 5G pode agregar diversas máquinas na cadeia produtiva por meio de inúmeros sensores conectados para fornecer dados de produção contínuos e em tempo real. Os dados podem ser inseridos no gêmeo digital, permitindo que a equipe de desenvolvimento obtenha feedback imediato sobre os defeitos do design, melhorando inclusive a precisão dos resultados da previsão. Esse ciclo de feedback imediato pode aumentar a iteração ágil do design e desenvolvimento.

2. Produção flexível

Vamos usar o setor industrial como exemplo. A produção industrial tradicional é projetada para produção em larga escala e praticamente não leva desvios em consideração. A linha de produção de ponta a ponta e todas as entradas são calibradas para aprimorar a confiabilidade, estabilidade e eficiência do resultado. No entanto, essa operação não consegue se adaptar aos requisitos de customização e geralmente reduz a capacidade de resposta às mudanças de mercado ou aos requisitos dos clientes. Além disso, toda mudança efetiva requer calibração, o que exige

muito esforço para atualizar a linha de produção. Outros problemas comuns são a ociosidade dos recursos produtivos, causada por diversos fatores internos e externos, e a possibilidade de esses recursos desperdiçados serem mais bem organizados.

A produção flexível serve para lidar principalmente com a situação complexa atual da diversidade de ordens do mercado, lotes pequenos e frequentes modificações na linha de produção. Os principais recursos do 5G (ultravelocidade, conexão ultragrande e latência ultrabaixa) contribuirão para uma nova fase da revolução industrial. O 5G+X possibilita amplificar outras tecnologias emergentes (como computação de borda, Big Data, aprendizado de máquina e inteligência artificial) usando esses principais recursos do 5G, multiplicando os benefícios trazidos por essas tecnologias. O 5G+X apresenta oportunidades inéditas e sustentáveis para a Indústria 4.0, visto que essas tecnologias podem ser combinadas com o 5G para criar soluções em diferentes cenários, além de superar os desafios do setor industrial na produção. À medida que as tecnologias 5G forem desenvolvidas e difundidas, essas soluções serão padronizadas gradativamente. O modo de plataforma descentralizada viabilizará mais parceiros no ecossistema setorial e favorecerá essas soluções. A seguir, discutiremos mais detalhadamente como o 5G+X se tornará um importante catalisador para a produção flexível:

» **5G+robô móvel: promoção da mobilidade e de linhas de produção reconfiguráveis**

No passado, o layout das instalações de produção era fixo. Quando os sistemas e maquinário eram instalados e configurados, era quase impossível reajustá-los sem fazer muitos esforços e causar algum impacto na produção. A introdução do maquinário móvel, como veículos guiados automatizados e outros robôs móveis, atenua os desafios de instalações com baixa flexibilidade e muda a indústria, porque algumas partes do processo produtivo podem ser flexibilizadas e não precisam mais ser fixas. No entanto, a maioria dos robôs móveis depende de tecnologias sem fios, como Wi-Fi ou laser, além de serem vulneráveis a interferências, longos atrasos e baixa cobertura. Essas limitações afetam a programação

confiável e o controle em tempo real desses robôs, especialmente quando vários robôs estão envolvidos em operações simultâneas ou localizados em um espaço pequeno.

O 5G é um poderoso mecanismo de mobilidade e oferece suporte à mobilidade em diversos cenários, como diferentes tamanhos de células, dispositivos de alta velocidade e ambientes de propagação heterogêneos. Esse recurso possibilita o controle refinado dos robôs móveis em fábricas e a entrega pontual na localização correta, permitindo a reconfiguração fácil e flexível de linhas de produtos e a redistribuição rápida de tarefas de produção com base em mudanças dinâmicas de demandas. O desempenho de mobilidade pode ser ainda mais aprimorado pela conexão simultânea de inúmeras estações-base ou múltiplas conexões.

» **5G+fatiamento de rede: alocação e utilização mais eficientes de recursos**

A capacidade produtiva ociosa se refere à subutilização de tecnologia, pessoal, instalações e recursos. A produção ociosa pode ser resultado de investimentos excessivos e defasagem dos mecanismos de demanda e suprimento, além de outros fatores ambientais. Seja qual for o motivo, toda estagnação significa um desperdício da capacidade produtiva em empresas industriais.

O fatiamento de rede é uma das principais inovações das tecnologias 5G. Ele permite a execução simultânea de diferentes redes lógicas na infraestrutura física pública, proporcionando diversificados cenários de aplicação. É possível garantir diferentes SLAs por diferentes fatias com base nos requisitos do caso de uso. Portanto, o fatiamento de rede 5G é um meio de solucionar o problema da capacidade ociosa, visto que as empresas industriais podem executar diferentes tarefas de produção ao mesmo tempo. Esses trabalhos podem ter diferentes requisitos operacionais, e as empresas industriais podem facilmente alterná-los conforme necessário. Com esse isolamento virtual dos recursos físicos, a produção pode ser realizada de modo independente, e a capacidade produtiva pode

ser aberta para outros clientes. A cobrança pode ser baseada no uso de uma fatia específica da rede. Portanto, um mecanismo eficiente para solucionar a capacidade ociosa também se torna um novo modelo de negócios de compartilhamento de recursos.

» **5G+computação de borda: processamento e análise de dados mais próximos das fontes de dados**

A computação de borda pode ser considerada uma extensão da computação em nuvem distribuída. A finalidade é migrar a capacidade computacional do data center principal para a borda de rede, coletar e processar dados no local mais próximo à fonte dos dados e enviar os resultados de análise para cada nó de controle na linha de produção a fim de facilitar a tomada de decisões e a otimização do nó de produção, sendo que o ajuste automático é realizado para solucionar os problemas que ocorrem durante o processo produtivo. Além disso, alguns serviços específicos podem ser transferidos de uma data center principal para nós de computação de borda. A solução não precisa carregar um grande volume de dados para o data center remoto na nuvem, reduzindo drasticamente o atraso de transmissão integral dos serviços e garantindo que os ativos dados essenciais não sejam transmitidos para fora do local. Assim, o desempenho, a efetividade e a segurança em tempo real dos serviços melhoram, a pressão do processamento de dados e os encargos de transmissão diminuem, e os custos são controlados com êxito.

Os recursos do 5G, como alta taxa de transmissão, confiabilidade e conexões massivas, constituem a referência de rede para a Internet multissetorial e são os principais fatores que impulsionam o desenvolvimento da computação de borda para os cenários de negócios. O 5G atende aos requisitos da maioria das empresas para cenários de aplicação de baixa latência e alta disponibilidade, como o controle a distância (PLC e robô móvel), e os gêmeos digitais são gerados por meio de simulação. Esses cenários de aplicação são mais significativos em ambientes industriais extremos e trazem mais mudanças e benefícios,

pois ajudam a reduzir os trabalhos insalubres que exigem a participação de pessoas, melhoram o nível de segurança e aumentam a eficiência produtiva. Esses são os cenários de aplicação do 5G+X mencionados neste capítulo. A capacidade de comunicação do 5G possibilita a computação de borda e, com o uso de outras tecnologias emergentes para aumentar essa capacidade, podemos ver que a relação entre o 5G e a computação de borda é muito próxima e importante. A combinação do 5G com a computação de borda oferece maior capacidade, mais flexibilidade e mais funções poderosas para muitos cenários industriais, sendo uma importante força motriz para o desenvolvimento de novos serviços e tecnologias.

» **5G+análise de dados: prevenção de falhas com análise de dados em tempo real e prevenção e resolução proativas de falhas**

Falhas de hardware são inevitáveis em um ambiente de máquinas físicas e terão maior impacto em setores que dependem da estabilidade de máquinas e sistemas. Consequentemente, é fundamental garantir que esses ativos estejam nas melhores condições operacionais nesses setores, já que uma falha inesperada pode acarretar a paralisação da produção, afetando diretamente o progresso da entrega e resultando na insatisfação dos clientes. Portanto, para muitas empresas industriais, a garantia do funcionamento correto das máquinas também está diretamente relacionada aos lucros.

A manutenção preditiva já não é mais um conceito tão novo, mas também foi concebida para solucionar os problemas acima expostos. Sensores são utilizados para coletar e monitorar máquinas e parâmetros específicos em tempo real e avaliá-los com base em métricas de referência predefinidas para detectar e prever possíveis falhas com antecedência. Dessa maneira, a manutenção preventiva evita falhas que podem causar desastres. No entanto, embora a ideia seja plausível em teoria, os benefícios reais não são observados. Parte do motivo é que nem todos os fatores podem ser totalmente

considerados devido aos desafios de integrar o insight do sistema de TO ao sistema de TI e por conta dos critérios de medição incompletos usados em testes de referência, resultando na previsão incorreta.

O 5G é o catalisador para esse cenário e possibilita a manutenção preditiva avançada. Isso significa que o sistema deve ter mais sensores instalados para coletar mais métricas operacionais e parâmetros ambientais em tempo real. A capacidade de conexão massiva das redes 5G ainda pode atender aos requisitos de aumento dos pontos de conexão. Por meio das conexões 5G, os dados de medição em tempo real são analisados e identificados para detectar potenciais problemas com maior precisão e acionar automaticamente a equipe de manutenção para realizar a manutenção preditiva. Por exemplo, o grande volume de dados obtidos a partir de vários sensores, bem como outros tipos de informação, podem ser agregados e processados para fornecer novas soluções de manutenção preditiva. Através de uma infraestrutura de comunicação baseada em 5G e do uso de edge e cloud computing, torna-se possível implantar aplicativos com diferentes níveis de requisitos relacionados à latência e ao poder computacional, além de permitir a "personalização" de processos industriais e alavancar a colaboração entre pessoas e máquinas.

» **5G+aprendizado de máquina: reforço da autoconsciência e da tomada de decisão automática da linha de produção para implementar a produção de precisão**

Geralmente, a linha de produção industrial é uma cadeia de saída direta, não havendo, portanto, muita comunicação entre os sistemas. Só é possível descobrir defeitos causados por falhas de equipamentos no fim da linha de produção. A correção ou reprodução reduz a produtividade e prolonga o prazo de entrega.

Sensores inteligentes que abrangem toda a linha de produção marcam e identificam automaticamente cada um dos recursos. A cada estágio, o monitoramento de ativos fica

mais fácil. Todas as mudanças intermediárias podem ser monitoradas e registradas. Dessa forma, é possível obter e visualizar o status da produção com detalhes em tempo real, aumentando a autoconsciência da linha de produção. Com conexões 5G massivas e transmissão de baixa latência, os dados podem ser coletados e transmitidos para cada nó de processamento na linha de produção ao longo da rede 5G. Esses nós de processamento apresentam modelos treinados para que possam identificar rapidamente diferenças no processo produtivo, tomar decisões automáticas sobre a medida corretiva e realizar a execução automaticamente sem intervenção manual. Os nós fornecem recursos de resposta dinâmica para a indústria e implementam a produção flexível e precisa. Os algoritmos de aprendizado de máquina e IA também usam dados da linha de produção e treinam e aprendem com a análise para identificar novos defeitos que estão fora do escopo do conjunto de dados inicial utilizado para treinar os algoritmos.

3. Operação inteligente

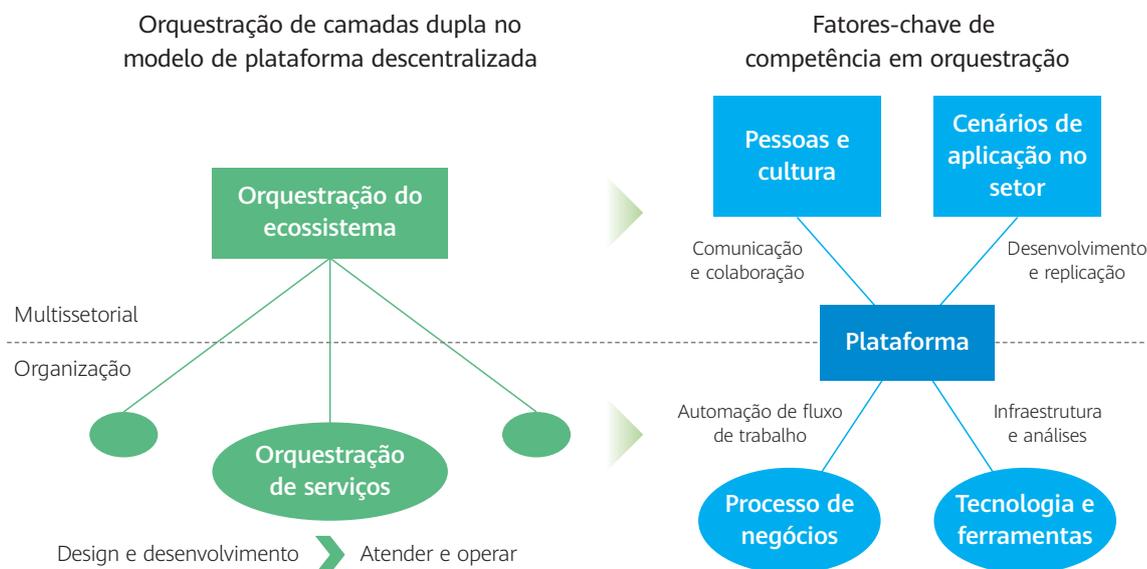
Na era digital, a operação inteligente consiste na tomada de decisões com base em uma plataforma digital poderosa e em dados massivos

processados por algoritmos, na integração de recursos dos parceiros e na orquestração de cenários de serviços específicos. A orquestração pode ser observada pelos dois seguintes aspectos:

- » Orquestração de serviços (perspectiva da organização empresarial): execução interna de processos de ponta a ponta para desenvolver, criar e entregar produtos ou serviços;
- » Orquestração do ecossistema (perspectiva multissetorial): criação de um ecossistema empresarial e colaboração mútua por meio de links universais viabilizados pela rede 5G. Vários participantes do ecossistema podem usar serviços básicos existentes na plataforma e integrar módulos deles mesmos ou de outros parceiros, além de viabilizar e replicar soluções baseadas em cenários por meio da orquestração de produtos de serviços, lançando produtos de serviços inovadores.

O primeiro foca na coordenação das tecnologias e dos processos internos de ponta a ponta da perspectiva de uma única organização empresarial para garantir uma experiência consistente de produto ou serviço. O segundo foca em como selecionar parceiros apropriados do ponto de vista do setor para desenvolver e entregar conjuntamente soluções industriais que

Figura 5-15 Orquestração de duas camadas e principais fatores trazidos pelo modo de plataforma descentralizada



atendam aos requisitos do setor. Discutiremos esses tópicos a seguir:

1. Orquestração de serviços

Uma característica típica dos processos produtivos em muitos setores é que vários pequenos processos são criados e executados em sequência para formar processos produtivos mais complexos. Geralmente, depois que o processo de serviço de ponta a ponta é criado, o processo inteiro é encapsulado como um recurso. O recurso é aberto para sistemas externos por meio de APIs para evitar a complexidade interna. Depois, várias interfaces de serviço encapsuladas são integradas a uma plataforma, que é o principal método adotado para a reduzir as barreiras na utilização desses recursos.

- **Plataforma**

Na orquestração de serviços, a plataforma integra funções técnicas e ferramentas para fornecer um método de gestão unificada e abertura de recursos, possibilitando que o processo de orquestração alcance o objetivo do fornecimento do serviço. Para empresas industriais, pode ser uma combinação das plataformas de TO e TI.

- **Processo de serviços**

Um processo de serviços é uma série de processos e atividades executados em uma sequência específica para obter serviços comerciais que atendam a clientes específicos. Com o crescente desenvolvimento de software no setor de TO, em muitas empresas industriais, esse tipo de processo de serviços pode ser concluído manualmente, mas cada vez mais é concluído automaticamente.

A plataforma é desenvolvida para dar suporte ao processo produtivo industrial de várias maneiras: design inicial, desenvolvimento e teste automáticos de protótipos, subsequente implementação automática de solicitações de serviço, monitoramento final e detecção de exceções no processo produtivo. As exceções são relatadas ao pessoal de desenvolvimento de serviços para melhoria contínua.

- **Tecnologias e ferramentas**

Além das tecnologias facilitadoras de TO exigidas por empresas industriais, como sensores inteligentes, há tecnologias e ferramentas relacionadas à TIC, incluindo a conexão de rede 5G, computação em nuvem e análise de Big Data. Esses recursos de extensão podem ser adicionados a uma plataforma unificada por meio da API para otimizar operações de produção.

2. Orquestração do ecossistema

Atualmente, os clientes não se atêm mais a vários produtos ou serviços separados que sejam incompletos ou incapazes de atingir resultados de negócios consistentes. Em vez disso, eles buscam uma solução mais abrangente que melhor atenda aos seus objetivos de negócios ou ofereça o máximo valor comercial. A experiência das novas tecnologias de plataforma e modelos de negócios melhora consideravelmente as expectativas e recursos dos consumidores. Dessa forma, é possível criar um ecossistema empresarial, pois nenhuma empresa consegue atender plenamente às necessidades de seus clientes. O ecossistema existe porque os participantes podem desempenhar uma função maior no ecossistema e,

para isso, é preciso colaborar. O objetivo primordial da orquestração do ecossistema é desenvolver uma solução coerente, o que pode ser feito gerenciando os serviços de vários participantes do ecossistema ou coordenando atividades e competências de inovação para desenvolver novas soluções industriais. O foco está na comunicação e colaboração entre vários participantes na solução.

- **Plataforma**

No nível multissetorial, a plataforma deixou de ser um mero facilitador de tecnologias ou processos. Em vez disso, ela possibilita que os participantes do ecossistema colaborem estritamente entre si e disponibilizem suas próprias competências por meio de recursos de conexão universal proporcionados pelo 5G. É o que propõe o conceito do modo de plataforma descentralizada mencionado

na seção de operação. Com base na tendência da convergência da TIC e da TO, a plataforma tem papel fundamental na orquestração do ecossistema. Portanto, a plataforma é progressivamente associada ao modo do ecossistema.

Os amplos recursos de rede trazidos pela tecnologia 5G intensificam a capacidade de integração da plataforma, possibilitando que empresas industriais se conectem perfeitamente à plataforma. A orquestração tem um papel importante nesse novo modelo, impulsionando as

capacidades gerais do setor, o que exige uma colaboração mais estrita entre os participantes. Nesse caso, a plataforma se torna um meio de agregação de competências, permitindo que os participantes do ecossistema incorporem e usem as competências de outros parceiros para desenvolver soluções industriais completas. Com a plataforma como um ponto de ancoragem, diferentes participantes do ecossistema podem desempenhar a função de Orquestrador do Ecossistema, dependendo do modo de construção da solução do projeto.



[Análise de caso do setor siderúrgico]

Por exemplo, a XISC e a China Mobile lançaram em conjunto a solução de fábrica inteligente junto com outros fornecedores. A operadora móvel e a Huawei desenvolveram em conjunto a solução de rede privada 5G para implementar a cobertura de rede 5G no campus da fábrica. Essa solução possibilita que máquinas com sensores inteligentes e componentes de conexão se comuniquem entre si e carreguem dados na nuvem para processamento. Outros requisitos de projeto, como gerenciamento de guindastes e gestão de segurança da fábrica, também utilizam as poderosas funções da rede privada 5G.

A XISC exerce a função de Orquestrador do Ecossistema e usa os recursos do 5G para possibilitar que os participantes acessem as plataformas uns dos outros e compartilhem competências. Por exemplo, os recursos de gerenciamento e controle



de rede da operadora móvel e os recursos de gerenciamento remoto automático de guindastes, reconhecimento facial e gestão de visitantes de outros fornecedores são integrados conectando a plataforma de cada participante às demais plataformas pela rede 5G. APIs abertas facilitam a comunicação de plataformas entre os diferentes participantes. Com isso, a XISC tem uma solução de ponta a ponta e, em última instância, uma solução de fábrica inteligente que melhor atende às necessidades dela.

- **Pessoas e cultura**

A promoção de uma cultura multifuncional de colaboração e comunicação ilimitada sempre foi um assunto recorrente no setor, mas é, sem dúvida, o mais significativo do modelo de plataforma descentralizada. Já

discutimos como a plataforma possibilita que empresas industriais usem as competências de outros parceiros. Assim, para ter êxito no ecossistema, devemos cooperar com outros e desenvolver soluções industriais, compartilhar riscos e contribuir

com competências complementares.

Tradicionalmente, para empresas com uma cultura organizacional fechada, qualquer tipo de cooperação com ambiente externo geralmente provém da coleta e retorno de informações por uma única unidade de negócios, para que então a organização possa examinar e pesquisar com base em requisitos internos. Esse comportamento geralmente resulta em menos colaboração e comunicação externa, bem como os paradigmas organizacionais tendem a focar em proteção de propriedade intelectual e de conhecimentos.

À medida que o panorama setorial muda e novas tecnologias disruptivas surgem, muitas empresas começam a perceber a importância de participar do ecossistema. Os ecossistemas permitem que os participantes criem valor coletivamente, superando uma habilidade singular. Portanto, muitas empresas industriais estão edificando uma cultura organizacional que não apenas considera importante e sustenta a inovação e a transformação, como também encoraja funcionários a aceitar a colaboração profunda e a comunicação aberta com partes externas, transcender as fronteiras organizacionais e se tornar parte do ecossistema setorial.

A transição de barreiras fechadas para a colaboração aberta também requer profundas mudanças nas estruturas organizacionais para estimular a flexibilidade e a agilidade. Como a importância da estrutura já foi discutida anteriormente, agora vale ressaltar a importância de escolher a estrutura certa para encorajar parcerias interorganizacionais e até mesmo intersetoriais.

- **Cenários de aplicação**

No nível do ecossistema, além da complexidade envolvida na coordenação do desenvolvimento da solução final e o gerenciamento de múltiplos participantes do setor, a colaboração em ecossistema envolve a habilidade de replicar soluções bem

sucedidas e aplicá-las a outros ambientes de negócios relevantes. Replicar aqui não significa reduzir o limite de entrada e deixar terceiros copiarem seu modelo, mas sim transferir e replicar o conhecimento e o expertise adquiridos em um cenário industrial para outros cenários empresariais ou expandir para serviços relacionados.

5.2.5 Tensões dos quatro cargos funcionais nas organizações baseadas em plataforma descentralizada multissetorial 5G+

As seções prévias descrevem os requisitos de competências e funções da organização em termos de ambiente, estratégia, estrutura e operação. Conforme a organização amadurece do ponto de vista interno, as competências nesse aspecto precisam ser devidamente identificadas, comunicadas e desenvolvidas. Segue o resumo:

- » **Adaptabilidade e competências de colaboração sem fronteiras:** Com base no novo modelo baseado em plataforma e no regime de trabalho baseado em ecossistema, a gestão de sistemas, processos e interfaces concilia adaptabilidade com 5G e digitalização e traz inteligência e habilidades para o trabalho geral da rede de valor emergente dentro e fora da organização.
- » **Conhecimento técnico, liderança e cultura:** liderança estratégica, aplicando expertise técnica a novas oportunidades e serviços trazidos pelo 5G e pela digitalização, e liderança baseada em cenário para controlar diversos projetos; mudança de absorver direitos para assumir responsabilidades e criar uma cultura de plena capacitação e aceitação de mudanças.
- » **Organização ágil e estilo de trabalho em matriz:** gerenciar equipes internas e interorganizacionais, gerenciar continuamente relacionamentos de matriz, implementar trabalho descentralizado e desenvolvimento sustentável e usar a diversidade e incentivos para alcançar resultados colaborativos.
- » **Habilidades operacionais inovadoras:** foco na operação integrada e garantia da operação inovadora com base na atividade (design e fornecimento de serviços) e elementos

Competências organizacionais

tecnológicos (5G+TI+TO+TD). Integra competências operacionais de vários setores e domínios para implementar uma solução completa.

É importante observar que todos os conjuntos de competências se aplicam aos quatro cargos

funcionais que propomos (Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema), embora sua importância e foco relativo mudarão com a função. Nós refinamos e categorizamos as competências dessas quatro funções conforme indicado [ver Figura 5-16].

Figura 5-16 Distribuição das competências dos quatro cargos funcionais

Conjuntos de competência	Ambiente			Estratégia			Estrutura		Operações		
	Adaptabilidade e ausência de barreiras Habilidades colaborativas			Tecnologia inteligente, liderança e cultura			Agilidade e trabalho da matriz		Operacional inovador Habilidades		
Funções	Habilidades adaptativas	Habilidades colaborativas sem barreiras	Navegação pelo ecossistema	Inteligência tecnológica	Liderança dinâmica	Cultura de capacitação	Agilidade	Gerenciamento de matriz	Serviço Projeto	Serviço Entrega	Domínio de tecnologia 5G + TIC + TO
Incubador de Inovação	Pensamento alternativo para melhorar a cadeia de valor	Formação de equipes piloto	Insights do setor, avaliação de oportunidades	Experiência de domínio para designs inovadores	Excelência pessoal e curva de aprendizagem	Conceptualização de mudança	Perfeitamente flexível com novas equipes	Trabalho intrafuncional baseado em resultados	Solução de serviço inovadora e design de modelo de negócios	Melhoria contínua de serviço	Design de faturamento de rede, seleção e integração de TOC + TIC, modelagem de dados
Facilitador de DevOps	Design thinking para desenvolvimento e teste iterativo	Coesão interfuncional	Modelagem iterativa do sistema	Aplicação da tecnologia para prototipagem extensiva	Liderança de equipe dinâmica	Tolerância para ambiguidade e falha	Flexibilidade estrutural entre funções	Mobilidade de recursos descentralizada com base no projeto	Desenvolvimento de serviço iterativo	Melhoria contínua de serviço	Integração de sistemas, desenvolvimento de API, coleta e gerenciamento de dados.
Iniciador de AIOps	Design thinking para operações inteligentes	Habilidades de colaboração omnicanal	Curadoria de conhecimento de fontes diversas	Visualização da automação e entrega de melhorias no processo	Liderança de grupos diversos	Autonomia para experimentação	Desenvolvimento de interfaces fluidas com equipes em toda a organização	Facilidade de trabalho interfuncional (e automação) para diversos produtos	Liberação e cumprimento de serviços	Operações comerciais inteligentes	Gerenciamento de faturamento de rede, Operações de nuvem e CBM, análise de dados, modelagem de algoritmo
Orquestrador do Ecossistema	Pensamento disruptivo para prosperar na Web de valores do ecossistema	Habilidades hipercolaborativas	Capacitação do ecossistema para diversos conjuntos de operadores de plataforma	Suplementação da tecnologia para objetivos estratégicos 5G	Liderança transformacional	Encorajamento de afiliações externas	Criação de plataformas para eficácia do ecossistema	Interfaces perfeitas e responsáveis com vários stakeholders no ecossistema 5G	Inovação e integração de soluções conjuntas baseadas em cenários do setor	Gerenciamento do canal do setor	Orquestração integrada de serviços, orquestração de dados

5.3 Impacto dos quatro cargos funcionais nas competências dos stakeholders do ecossistema

Com o 5G, diversos setores e organizações têm oportunidades ilimitadas para desenvolver novos serviços, aprimorar a experiência do consumidor e aumentar receitas. Os principais stakeholders no ecossistema multissetorial 5G+ são as

operadoras de telecomunicações, fornecedores de equipamentos, provedores de aplicativos industriais (incluindo as tradicionais empresas de Internet) e os usuários da rede 5G (consumidores). Eles criam a maioria do valor para as organizações baseadas em plataforma no ecossistema multissetorial 5G+ (veja a Figura 5-17). As operadoras prestam serviços de rede 5G, viabilizando a plataforma descentralizada multissetorial 5G+, o desenvolvimento do ecossistema e o enriquecimento de aplicações. Enquanto isso, os fornecedores de equipamentos, incluindo os fornecedores de equipamentos baseados em

Figura 5-17 Os stakeholders no ecossistema multissetorial 5G+ criam valor para as organizações baseadas em plataforma



TO e rede 5G, fornecem a infraestrutura que as empresas necessitam para evoluir rumo à Internet multissetorial e plataformas digitais, incluindo customização e iteração para cenários específicos. Ao mesmo tempo, muitos novos provedores de aplicativos em 5G e nas tecnologias digitais mais recentes surgiram no mercado. Além disso, os aplicativos tradicionais também precisam compatibilizar com as tecnologias digitais e 5G. Desse modo, os consumidores estão recorrendo ao 5G e às tecnologias digitais emergentes para modernizar seus ambientes de produção internos, conectar instalações de produção e Internet multissetorial, selecionar parceiros mais competitivos no crescente ecossistema e diversificar serviços e soluções para seus clientes.

As operadoras necessitam de uma nova abordagem orientada por ecossistema para atender à totalidade da transformação digital. Isso inclui um ecossistema, formado por operadoras de telecomunicações, provedores de OTT, setores verticais, governos e diversas outras entidades. O ecossistema destravarão mais conexões entre dispositivos e serviços, possibilitando experiências do dia a dia que compõem a sociedade digital. Nos diferentes estágios desse processo, os diversos stakeholders podem desempenhar

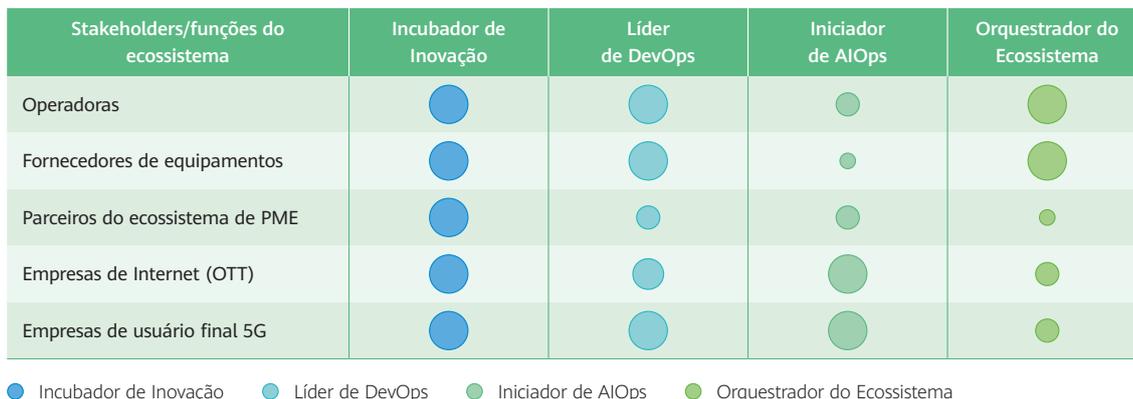
qualquer uma das quatro funções conforme definirem e redefinirem sua posição dentro do ecossistema. Assim, eles precisam inovar e se tornar mais competitivos, entregando serviços essenciais para uma variedade de usuários e locais. E em vez de se concentrarem em assinaturas, os serviços devem ser integrados em roteiros de negócios interdepartamentais das empresas. Nesse contexto, a Figura 5-16 ilustra os possíveis stakeholders para um ecossistema 5G. Na maioria dos casos, as operadoras exercem o papel central na viabilização de atividades baseadas em plataforma, graças ao modo que o 5G impulsiona a agregação de valor digital. Entretanto, as empresas nos setores verticais também têm esse potencial, particularmente aquelas com forte capacidade tecnológica.

1. Funções e relevância dos stakeholders do ecossistema do 5G

Os quatro cargos funcionais se aplicam a 5G, digitalização de plataforma e stakeholders do ecossistema. Cada stakeholder pode, de alguma forma, desempenhar uma ou todas essas funções, dependendo de fatores como estratégia de 5G, capacidade de investimento, abordagem disruptiva e posicionamento dentro do ecossistema. A Figura 5-18 apresenta a importância de cada função dos cinco principais stakeholders do ecossistema, e o tamanho dos círculos representa o significado relativo de cada função.

- » **Incubador de Inovação:** Todos os stakeholders almejam se beneficiar da transformação digital disruptiva, acelerada por 5G e tecnologias digitais emergentes. Portanto, a maioria das organizações prospectivas está se concentrando na inovação para buscar a excelência com 5G. É por isso que a inovação é representada pelo maior tamanho de círculo para cada stakeholder na figura.
- » **Líder de DevOps:** Os fornecedores de equipamentos e as empresas de usuários finais de 5G devem manter a concentração no desenvolvimento contínuo de produtos e serviços, integrando tecnologias digitais e 5G às aplicações do setor. Essa função também é essencial às operadoras, já que esta é a natureza padrão de participação no ecossistema 5G.

Figura 5-18 Funções e suas relevâncias para stakeholders do ecossistema 5G



- » **Iniciador de AIOps:** As empresas de usuários finais de Internet e 5G podem priorizar essa função, visto que possuem interesses próprios em automação, melhoria de interfaces do cliente e facilitação de produtos e serviços. Com AIOps, elas podem melhorar a experiência do usuário e os processos operacionais, além de reduzir riscos e aumentar a segurança das informações.
- » **Orquestrador do Ecosistema:** As operadoras e os fornecedores de equipamentos, devido ao seu porte, à capacidade de investimento e o crescimento nos domínios de TDIC, estão na posição mais vantajosa para desempenhar essa função. No entanto, as grandes empresas de usuários finais de 5G também estão se encaminhando para essa função, em virtude das operações inteligentes, da conectividade 5G multissetorial e do rápido desenvolvimento de IoT. Por exemplo, algumas empresas de manufatura inteligente e gigantes industriais estão construindo suas próprias redes de campus dedicadas e orquestrando um ecossistema inteiro em torno de seu core business.

2. Desafios e recomendações aos stakeholders do ecossistema 5G

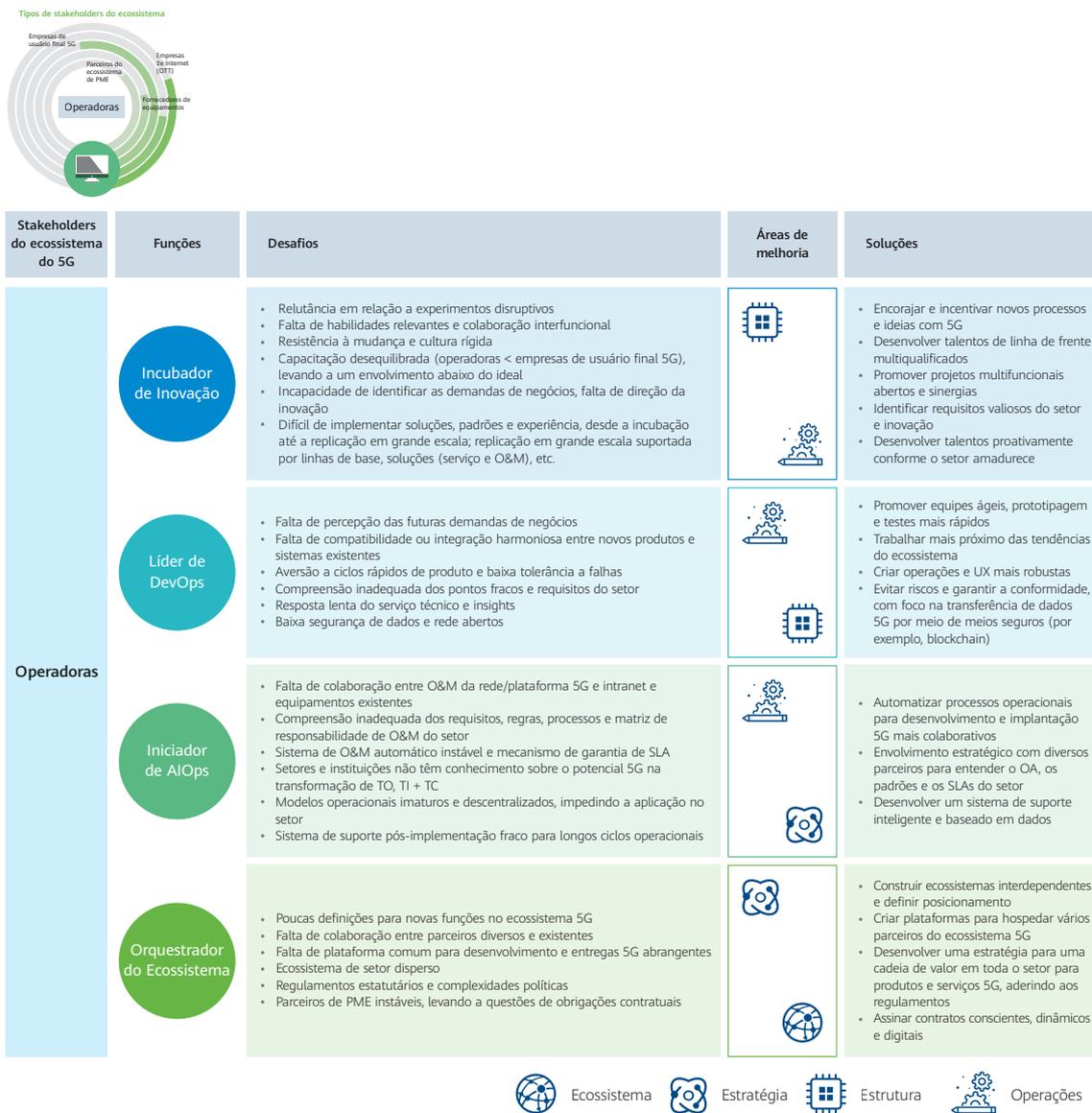
Operadoras:

As operadoras estão se deparando com responsabilidades e desafios sem precedentes à medida que o 5G ganha força. Elas são obrigadas a desempenhar todos os quatro papéis principais, que desafiam o desenvolvimento e a implantação

de serviços 5G consistentes. A inovação é fundamental para que as operadoras forneçam os serviços 5G mais recentes a todos os setores, porém a motivação interna é mais complexa de sustentar. As operadoras também devem compreender as necessidades de diversos usuários 5G em potencial, especialmente quando se trata de indústrias e instituições. Infelizmente, há uma grande lacuna de talentos com expertise em 5G e setores relevantes, dificultando a implementação completa das funcionalidades de DevOps. O mesmo ocorre em AIOps, onde os processos e os sistemas ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento, resultando na subutilização de serviços como a IoT. Outro desafio é gerenciar os stakeholders à medida que o ecossistema 5G continua se expandindo e se diversificando exponencialmente. As operadoras agora devem atender a vários requisitos explícitos e implícitos do setor, e ao mesmo tempo cumprir as rígidas normas de TIC.

Ao mesmo tempo, muitos países estão percebendo que leis e regulamentos desatualizados podem impedir os desenvolvimentos locais do 5G. Essas autoridades estão trabalhando em estreita colaboração com as operadoras e outros players do setor para entender melhor os desafios e quebrar barreiras desnecessárias para acelerar o lançamento. A Câmara Municipal de São Paulo é um desses exemplos, onde a Lei das Antenas foi recentemente aprovada após discussão com as operadoras para eliminar a burocracia e facilitar a instalação do número muito maior de antenas necessárias para melhorar a cobertura 5G.

Figura 5-19 Desafios e soluções para operadoras



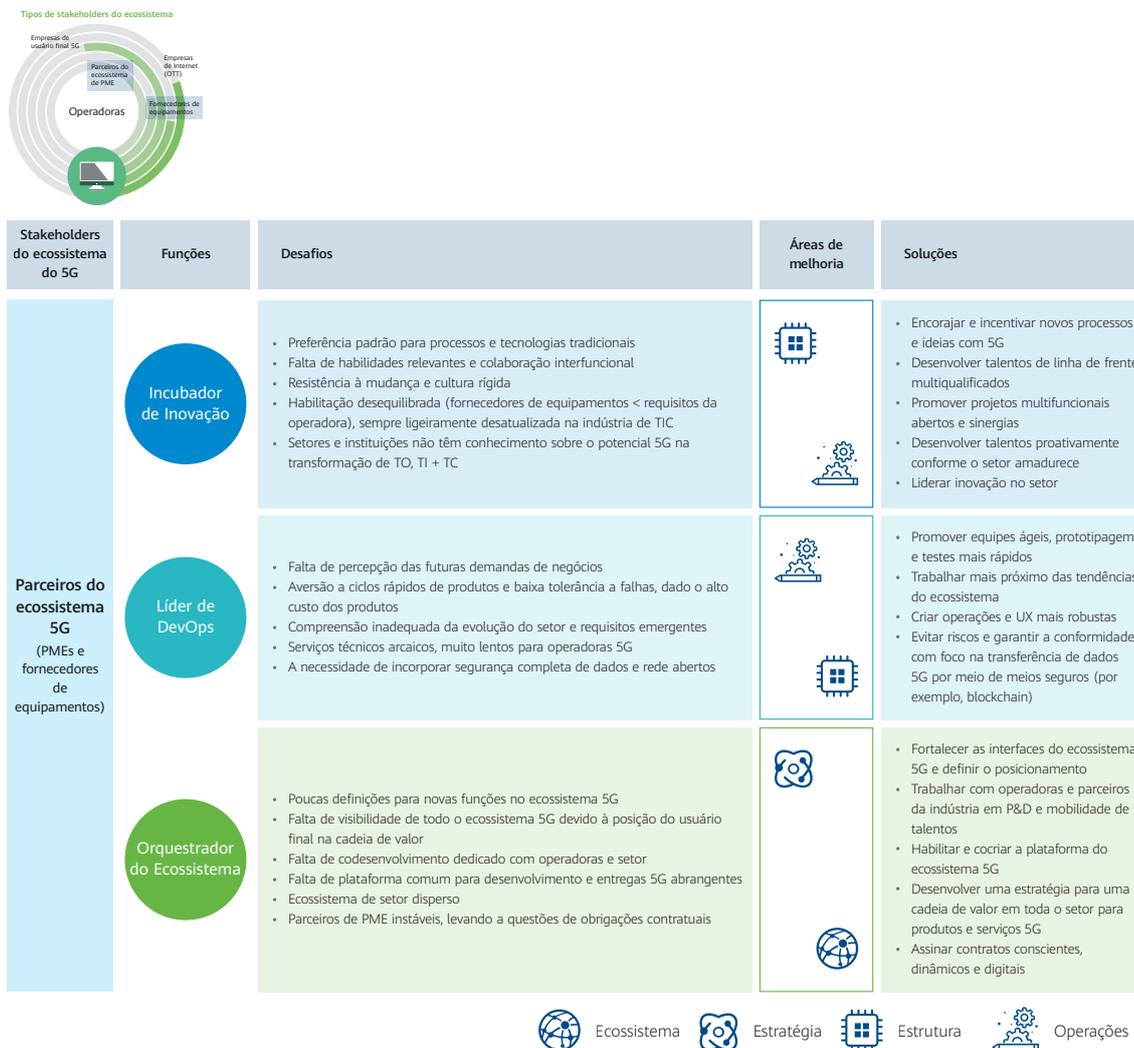
A Figura 5-19 resume os desafios que as operadoras enfrentam nas quatro funções. Também recomenda componentes ESO para as operadoras se concentrarem em resposta. A última coluna detalha as soluções para preencher as lacunas existentes e fortalecer os respectivos recursos das operadoras.

Parceiros do ecossistema (fornecedores de equipamentos e parceiros de aplicação):

Toda a comunidade de parceiros do ecossistema multissetorial 5G+ precisa acompanhar o rápido

crescimento das tecnologias digitais e de 5G, enquanto fornece as soluções mais recentes junto com produtos e serviços compatíveis. Isso significa que devem operar em colaboração estrita com as operadoras e os stakeholders do ecossistema multissetorial 5G. A Figura 5-20 analisa as três principais funções dos parceiros do ecossistema referentes à criação de valor no ecossistema multissetorial e de 5G. O ecossistema, no entanto, enfrenta vários desafios: uma mentalidade inovadora de evolução lenta, abordagem DevOps ineficiente e um ecossistema disperso que limita a orquestração, ausência de uma plataforma

Figura 5-20 Desafios e soluções para parceiros do ecossistema



compartilhada e limita as oportunidades de codesenvolvimento com operadoras.

A Figura 5-20 ilustra os desafios que os parceiros do ecossistema enfrentam e as funções que desempenham. As duas colunas à direita detalham as soluções ESSO possíveis.

Setor (empresas de usuário final de 5G, empresas de Internet):

De uma perspectiva mais geral do setor [veja a Figura 5-21], é fundamental compreender os desafios que vários outros stakeholders enfrentam como parte do ecossistema multissetorial 5G+. Usando o setor de saúde brasileiro como

exemplo, embora o Brasil tenha uma saúde excelente, um grande desafio é fornecer serviços consistentes para mais de cinco mil municípios, já que a maioria dos médicos está localizada nas principais capitais. Com o 5G, é previsível que a telemedicina se torne a solução para levar cuidados de saúde de qualidade às áreas remotas. Ao navegar por robôs conectados a redes 5G, os médicos podem realizar cirurgias precisas remotamente. Isso trará, então, para as pequenas e médias cidades, a mesma qualidade de saúde praticada nos grandes centros.

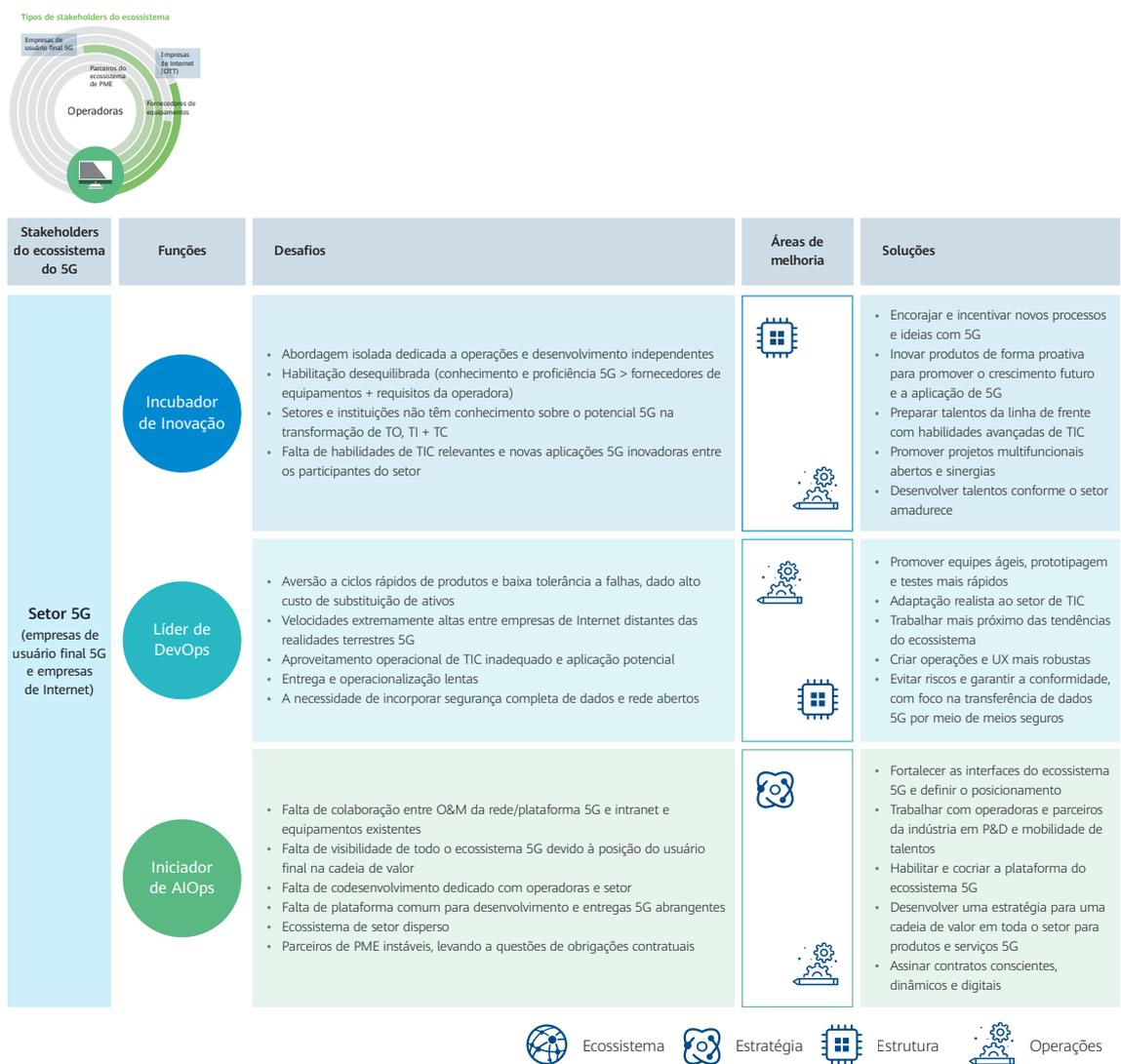
A partir do exemplo acima, podemos ver que as empresas usuárias finais 5G têm operações existentes robustas que dependem de sistemas

bem desenvolvidos. Com o 5G, é necessário que elas implementem grandes adaptações, inovando em matéria de conectividade, big data, IoT e manufatura inteligente. Embora seja uma enorme oportunidade, essas empresas precisam estar dispostas a se adaptar, desenvolver novos processos e, conseqüentemente, aumentar seus talentos. Também devem deter um conhecimento profundo do 5G e das tecnologias digitais emergentes, assim como de seu potencial, e estar aberta a mudanças, colaboração e AIOps. Determinadas indústrias de grande porte também podem desenvolver seus próprios ecossistemas,

e algumas estão inclusive construindo redes 5G dedicadas. A boa notícia é que esses desafios, se enfrentados adequadamente, podem se transformar em manufatura inteligente.

Outro exemplo são as empresas de Internet. Elas já são digitais e altamente flexíveis. No entanto, seus produtos e serviços frequentemente chegam ao mercado muito cedo ou tardiamente. Em ambos os casos, elas precisam redirecionar sua inovação para desenvolver e implantar produtos e serviços que capitalizem em 5G e digitalização, enquanto permanecem importantes aos usuários finais.

Figura 5-21 Desafios e soluções para usuários do setor



Desenvolvimento de talentos



Desenvolvimento de talentos

À medida que a Internet multissetorial 5G+ evolui, é necessário que as empresas se adaptem às tecnologias disruptivas mais recentes, que costumam impactar todos os aspectos das organizações e dos ecossistemas de negócios. Na próxima década, tecnologias emergentes como 5G, computação em nuvem, big data, IA, IoT, blockchain e big video mudarão decisivamente os negócios. Ao mesmo tempo, essas tecnologias e o 5G serão essenciais para mudar a forma como os negócios atuais operam e como os setores são formados.

Esse processo contínuo vem ocasionando mudanças significativas na forma como trabalhamos, e o trabalho contemporâneo se tornando obsoleto ou exigindo novas habilidades. As empresas estão tendo que aprender essas tecnologias e desenvolver as habilidades para organizar, projetar e implementar novos tipos de soluções. A disponibilidade de profissionais talentosos torna-se então uma grande barreira, pois imaginamos que surgirão muitas novas oportunidades para novas aplicações, novos dispositivos IOT e novos elementos que recompensam a conectividade. Nesse contexto, as organizações devem reformular e desenvolver talentos que possam aplicar e capitalizar os benefícios da Internet multissetorial 5G+.

A maioria das pessoas associa intuitivamente esses desafios com TO e TIC. Essas novas demandas remodelam significativamente as funções de TO e TIC, no entanto, outras funções também estão evoluindo. De fato, a Internet multissetorial 5G+ afeta o modelo operacional geral das organizações. Ela redefine as funções de Estratégia, Marketing, Vendas, Recursos Humanos, P&D e Comunicação e reconfigura os modelos de colaboração interna e externa existentes por meio do ecossistema multissetorial.

As tecnologias tendem a ter um impacto poderoso e imediato, forçando as empresas a atualizar rapidamente o conjunto de habilidades de seus funcionários. Sendo assim, a competição pelos escassos talentos digitais em 5G+ tem sido e se tornará cada vez mais acirrada. O multissetorial carece de um ambiente nativo para tecnologias digitais 5G+ ou de uma reserva pertinente de talentos. Portanto, é difícil atrair excelentes talentos técnicos, como especialistas em redes 5G, computação em nuvem, desenvolvimento de software, ciência de dados, IA e robótica. Adicionalmente, as abordagens tradicionais de desenvolvimento de recursos humanos, como avaliação e treinamento de talentos, são muito lentas, tediosas e caras. As empresas precisam de novas abordagens de aprendizagem e desenvolvimento para remodelar os talentos digitais em 5G+ juntamente com os respectivos planos e metas.

É por isso que é importante que as instituições acadêmicas intensifiquem e trabalhem com as indústrias para entender e atender às demandas pelos talentos 5G. O próximo lançamento do 5G exigirá uma parceria profunda entre universidades e empresas de tecnologia como a Huawei por dois motivos. Em primeiro lugar, a falta de um grupo pronto de profissionais treinados com a experiência necessária significa que há muita preparação para desenvolver novos jovens profissionais. Em segundo lugar, a atualização de habilidades para os profissionais já existentes no mercado também precisa acontecer para aprimorar seu entendimento das soluções cada vez mais sofisticadas, de modo a aumentar a produtividade dos vários setores brasileiros. Uma vez que o 5G é instalado, espera-se que ele impulse o surgimento de novas aplicações a uma velocidade exponencial. Como resultado, as indústrias e instituições acadêmicas brasileiras

precisam estar preparadas e capacitar diferentes grupos de profissionais, incluindo profissionais focados na área de atuação do 5G e profissionais que prestam serviços a outros setores que serão beneficiados pelo 5G. Outras áreas-chave, como programação, nuvem, conectividade de borda e processamento de computação de alta velocidade, também precisam ser dotadas de talentos. É por isso que as carreiras em TIC estão projetadas para se tornarem muito importantes para o Brasil no futuro.

No Brasil, vem se fazendo um trabalho de forma contínua, para atualizar os perfis dos formandos e pós-graduandos na área de Computação, trabalho liderado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC, sbc.org.br). A definição de competências necessárias no Brasil segue a preocupação de instituições internacionais e instituições voltadas à captação de recursos para empresas. No caso da pós-graduação, no Brasil as recomendações foram reorganizadas de acordo com a estrutura utilizada pelos Referenciais de Formação da SBC, já em aplicação em diversos cursos de graduação e pós-graduação no país. Esse material foi submetido a discussões e revisões para acomodar as particularidades e necessidades da formação para a realidade nacional na área de Computação.

Por fim, essas mudanças profundas sinalizam a

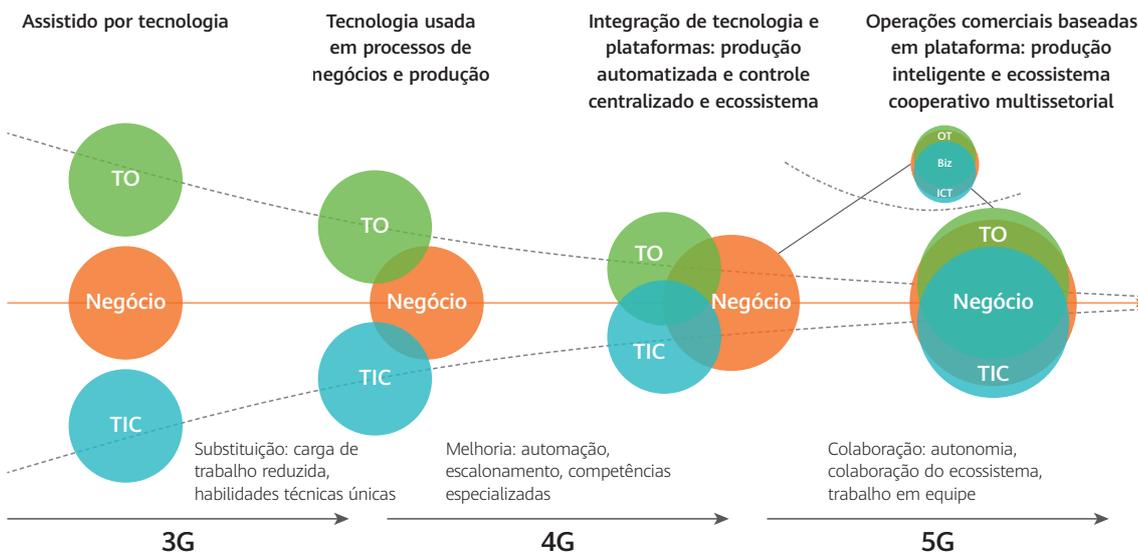
necessidade de novas estruturas de habilidades e um sistema de informação de gestão de talentos mais robusto.

6.1 Características do talento em 5G+ multissetorial

Desde o primeiro computador até hoje na era digital, as tecnologias rapidamente se tornaram parte integrante de nosso trabalho, nossos estudos e nossas vidas. No início, a TIC e a TO simplesmente auxiliaram as organizações a administrar suas operações comerciais. A fase seguinte passou pelos sistemas técnicos para ajudar as empresas a desenvolver os processos e melhorar a eficiência. Hoje, estamos mudando para uma plataforma técnica holística que atuará como um alicerce para as operações comerciais colaborativas. Além disso, estamos vendo como a tecnologia 5G permite plataformas técnicas abertas e interconectadas para um ecossistema inclusivo que promove a colaboração de negócios interconectada e baseada em plataforma entre diferentes organizações.

A integração contínua de tecnologia e negócios significa que as plataformas e os sistemas técnicos de negócios estão se tornando mais complexos, e a evolução dos negócios depende

Figura 6-1 Evolução da integração de negócios e tecnologia



ainda mais da tecnologia na qual as máquinas executam a maior parte do trabalho manual simples. Simultaneamente, as empresas estão acumulando dados massivos aplicando tecnologia, uma tendência que está cada vez mais evidente com 5G, aprendizado de máquina e IA [veja a Figura 6-1]. Como resultado, as empresas estão usando tecnologia não apenas para tornar os negócios mais eficientes, mas também aplicando IA para transformar as operações comerciais mais inteligentes.

Portanto, as organizações continuam ultrapassando os limites, na medida em que as tecnologias podem otimizar os resultados. Isso acontece em vários estágios.

- » Estágio 1 **Substituição**: As ferramentas e os aplicativos técnicos reduzem a carga de trabalho manual, substituem o trabalho simples e repetitivo, permitindo que as organizações reduzam os custos e melhorem a eficiência ao desenvolver as capacidades técnicas individuais de seu pessoal.
- » Estágio 2 **Aprimoramento**: As plataformas técnicas facilitam a automação e digitalização da produção. À medida que a transformação digital avança, os indivíduos aprimoram suas competências especializadas, criando mais valor e oportunidades, aperfeiçoando a eficiência e reduzindo os custos.
- » Estágio 3 **Colaboração**: As tecnologias emergentes potencializam os ativos de dados e as tecnologias 5G, conectando dinamicamente o software e o hardware da empresa, o que resulta em uma produção autônoma inteligente, bem como a uma colaboração interna e externa mais forte. As equipes desenvolvem habilidades complementares, que se traduzem em mais valor para as organizações e seus clientes. Finalmente, as empresas tornam-se mais bem-sucedidas e melhores no equilíbrio entre custo, eficiência e valor.

As habilidades necessárias para a Internet 5G multissetorial estão mudando em três níveis. No nível organizacional, há uma explosão de conhecimentos e diversidades quanto aos requisitos de competência. Entretanto, as equipes devem estabelecer de forma independente um modelo matricial de trabalho, adaptando-

se a uma extensiva colaboração interna e externa. No nível individual, o talento requer maior foco nas habilidades analíticas, criativas, práticas e baseadas em inteligência. Para isso, o talento híbrido diversificado é a chave para o desenvolvimento de negócios, com o surgimento de novos tipos de talento. As seções a seguir analisam e explicam o talento híbrido, os novos tipos de talento e as quatro funções principais mencionadas anteriormente.

6.1.1 O talento híbrido integra negócios e tecnologia

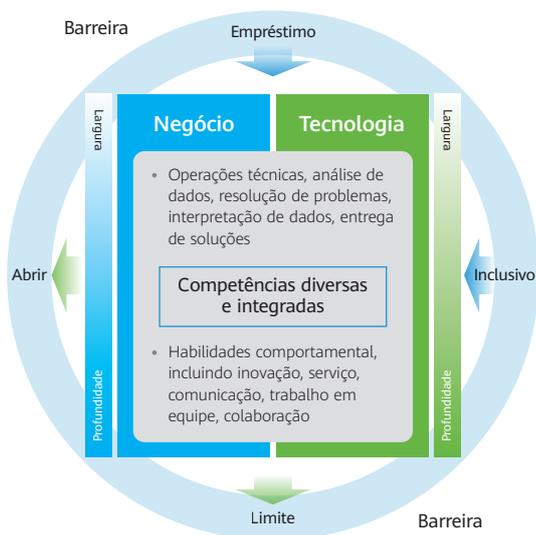
As pessoas necessitam de novas competências e habilidades à medida que as máquinas substituem o trabalho manual diário. Ao mesmo tempo, as organizações devem redesenhar os trabalhos, juntamente com seus processos de trabalho e negócios, para acompanhar o ritmo das mudanças.

A profusão dos trabalhos híbridos

Trabalhos híbridos referem-se a funções que usam uma combinação de habilidades técnicas e sociais. Esses trabalhos ainda são semelhantes aos trabalhos tradicionais em que as organizações criam cargos fixos e estáveis com as descrições de trabalho escritas, especificam as responsabilidades e, em seguida, adicionam cargos de supervisão e gestão. No entanto, como várias áreas do trabalho são automatizadas por meio de plataformas técnicas mais inteligentes e melhores, as pessoas assumem tarefas mais interpretativas e orientadas a serviço que envolvem resolução de problemas, interpretação de dados, atendimento ao cliente e empatia, comunicação e escuta e trabalho em equipe e colaboração. Esses trabalhos não são tão fixos quanto os trabalhos tradicionais, sendo mais flexíveis e passíveis de mudanças de acordo com os cenários específicos. Portanto, é necessário que as organizações definam funções e responsabilidades mais flexíveis voltadas para os trabalhos híbridos (veja a Figura 6-2).

Esses novos tipos de trabalho se expandem na primeira onda de trabalhos híbridos tradicionais (aqueles que ainda chamamos de **trabalhos híbridos**) que foram introduzidos na mudança da fabricação e vendas de produtos para o

Figura 6-2 Requisitos de competência diversificados para o ecossistema multissetorial



fornecimento de soluções inteligentes. Os trabalhos híbridos requerem habilidades técnicas, empresariais e comportamentais abrangentes, exigindo que parte do trabalho tradicional seja integrado às funções de generalistas. Ao mesmo tempo, as plataformas técnicas e um ecossistema multissetorial permitirá rápida inovação, desenvolvimento, entrega, operação e orquestração do ecossistema de negócios, aumentando significativamente a produtividade, a eficiência e as receitas.

Desde o design até atribuir um novo significado ao trabalho

As funções tradicionais — gerentes de projeto, designers, analistas e arquitetos — estão evoluindo para trabalhos híbridos à medida que avançamos em direção à Internet multissetorial 5G+. Ou seja, as funções são desconstruídas, reconstruídas e expandidas para formar novas [veja a Figura 6-3]. Os trabalhos híbridos exigem que as organizações analisem e concebam o trabalho de novas maneiras, reinterpretando-o de uma perspectiva mais ampla. A primeira etapa é focar na relação entre máquinas, plataformas e pessoas e aproveitar suas potencialidades. No entanto, também precisamos olhar para além do design do trabalho a fim de ressignificá-lo, criando funções que melhorem o atendimento ao

cliente e os processos de negócios.

Nós precisamos de uma nova abordagem para trabalhos híbridos, diferentemente da forma tradicional de design de trabalho. Ou seja, devemos redefinir as tarefas, as atividades, as habilidades e as expectativas gerais, determinar a importância real do trabalho e, seguidamente, criar funções que possam potencializar os benefícios das máquinas, das plataformas e dos trabalhadores. E sobretudo, precisamos capitalizar as capacidades humanas únicas como imaginação, curiosidade, iniciativa e empatia.

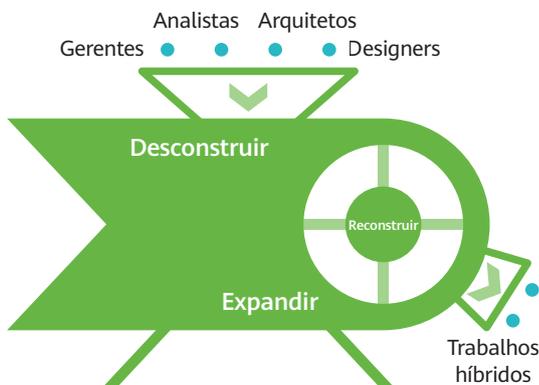
Além disso, devemos considerar as seguintes ações:

- » Atribuir as atividades e as tarefas fixas às máquinas e plataformas;
- » Permitir que os funcionários resolvam os problemas complexos e se concentrem nos resultados organizacionais;
- » Incentivar a inovação e a automação do trabalho e impulsionar a tecnologia e as ferramentas para aprimorar as competências dos funcionários;
- » Criar uma cultura de trabalho positiva e incentivar o trabalho em equipe colaborativo;
- » Integrar o desenvolvimento, a aprendizagem, o conhecimento e a experiência no trabalho diário.

[Exemplo na Mudança nas funções de pessoal]

Em um projeto de identidade digital hospedado pelo IFCE, o reconhecimento múltiplo está envolvido como reconhecimento de placas, reconhecimento facial, a marcha da pessoa.

Figura 6-3 Requisitos de competência diversificados para o ecossistema multissetorial



Como parte do compromisso, vários funcionários de várias empresas devem estar envolvidos, incluindo especialistas do setor de tecnologia, setor de saúde, setor de educação física e setor de alimentos. Espera-se que tais interações levem a mudanças graduais em seus próprios papéis existentes. Um funcionário participante poderia estar trabalhando anteriormente como Engenheiro de O&M de Rede Principal no Centro de Gerenciamento de Rede, onde o trabalho diário gira em torno de tarefas específicas, como verificar regularmente o status operacional do equipamento de rede e executar instruções especiais de operação. Depois de ingressar no projeto, a função do funcionário se expandiria e as responsabilidades agora abrangem aspectos de negócios e produtos que estavam além do escopo de seu cargo. Essencialmente, a função foi expandida para incluir a de um Gerente de Entrega de Solução.

Este caso ilustra como o influxo de tecnologias, inteligência e automação da infraestrutura de negócios e O&M está mudando o papel que as pessoas desempenham nas organizações. A redefinição do trabalho e a desconstrução, reconstrução e expansão de muitas funções tradicionais criaram trabalhos híbridos que trazem um novo significado. Esses trabalhos híbridos exigem habilidades comportamentais como pensamento criativo, análise e solução de problemas, comunicação e escuta, atendimento ao cliente e empatia, trabalho em equipe e colaboração. Em última análise, essas

competências permitem a inovação e criam mais valor para os clientes.

Talento híbrido requer competências de domínio π

Nós realizamos pesquisas e levantamentos que sinalizam várias tendências. Em primeiro lugar, os dados estão impulsionando cada vez mais a produção no ambiente de Internet multissetorial 5G+. Adicionalmente, há uma tendência de digitalizar equipamentos de fabricação e conectá-los a sistemas de controle em redes 5G. A mesmo tempo, as organizações estão integrando seus sistemas operacionais (SO) com a nova tecnologia TDIC. Além disso, as redes 5G estão facilitando a construção de um ecossistema multissetorial e a transição para operações inteligentes. Isso envolve uma variedade de competências e expertises, especialmente novas habilidades multifuncionais e interorganizacionais em 5G+ TDIC, assim como habilidades em TO digital. A Internet multissetorial 5G+ exige novas competências técnicas, mas também cria novos empregos como os trabalhos híbridos mencionados acima. Além disso, requer competências em negócios multissetoriais e habilidades comportamentais, como comunicação e empatia.

O talento híbrido deve ser dotado de habilidades técnicas como TDIC, TO e habilidades de negócios, bem como habilidades comportamentais e de equipe. Chamamos esse conceito de estrutura de competências de domínio π [veja a Figura 6-4].

Figura 6-4 Distribuição das competências de domínio π



Habilidades técnicas

- » Habilidades de negócios significam lidar com as relações de negócios em uma organização, incluindo controle, monitoramento e tratamento das relações de negócios e atividades associadas, garantindo operações normais e de alta qualidade. De um modo geral, as habilidades de negócios incluem inovação, tomada de decisão, organização, gestão, controle, coordenação e motivação. As IA e as redes 5G inspirarão a inovação em vários campos, permitindo uma sociedade mais inteligente. Portanto, as habilidades de negócios se expandiram para incluir o conhecimento global de negócios, processos e de vários procedimentos, aplicativos e sistemas. Isso compreende, particularmente, alta velocidade, alta confiabilidade e desempenho estável do 5G, participação na inovação para entregar novas aplicações e soluções, além da iniciativa de tomar decisões orientadas por dados de forma independente. Desse modo, concentram-se principalmente nas capacidades técnicas, na capacidade de analisar dados, agir de forma independente e alcançar bons resultados.
- » As habilidades em TDIC referem-se à competência de dominar e aplicar TIC, TI e TD. A TIC inclui tecnologias baseadas em redes 5G sem fio, transmissão e redes principais, instalações e sistemas interativos, como redes 5G emergentes, computação em nuvem (nuvem de telecomunicações e nuvem de borda móvel) e tecnologias de blockchain. TI inclui a tecnologia utilizada em sistemas de informações baseados em dados, como instalações e sistemas de comunicação de rede de computadores corporativos e instalações e sistemas de aplicativos empresariais. Por fim, mas não menos importante, TD são as tecnologias baseadas em big data, IA e aprendizado de máquina. As habilidades em TDIC se concentram no conhecimento em nível de usuário e habilidades de aplicação e na capacidade de idealizar, projetar, desenvolver, programar e testar sistemas. Assim, o foco principal é usar a TDIC para inovar, projetar, integrar, montar, desenvolver e aplicar rapidamente as soluções baseadas em TDIC, assim como usar

a TD para expandir soluções e permitir O&M de negócios automático e inteligente. Outro aspecto relevante é a segurança de redes, instalações e aplicativos, juntamente com a capacidade das tecnologias de segurança para preservar e proteger os dados.

- » As habilidades em TO estão profundamente integradas à TDIC. No entanto, isso não significa que a TO seja menos importante. Pelo contrário, a TDIC amplia a TO, permitindo funcionalidades mais robustas e aplicações mais amplas. Ao mesmo tempo, os sistemas de TO estão cada vez mais complexos, automatizados e inteligentes. Consequentemente, a TO tradicional associada à TDIC, conhecida como Gêmeos Digitais, formam a nova TO. Quanto às habilidades, a ênfase permanece no conhecimento e aplicação em nível de usuário, assim como na capacidade de idealizar, projetar, desenvolver, programar e testar os equipamentos e sistemas de controle dos Gêmeos Digitais. Portanto, o foco principal é usar a nova TO para inovar, projetar, integrar, montar, desenvolver e aplicar soluções inteligentes baseadas em TO rapidamente. Outro aspecto relevante é a segurança de redes, instalações e aplicativos, juntamente com a capacidade das tecnologias de segurança para preservar e proteger os dados.

Habilidades comportamentais

- » Habilidades de equipe representam a capacidade de cooperação e colaboração, especialmente com uma ampla gama de equipes ou organizações, as quais podem ser interdisciplinares ou internacionais, multi-hierárquicas ou virtuais. Membros da equipe altamente qualificados podem trabalhar de forma autônoma enquanto colaboram de diferentes locais, mantendo o foco na flexibilidade e nos resultados. Isso exige liderança avançada e qualidades de gestão e, mais importante, fortes habilidades de comunicação e, naturalmente, também envolvendo mídias e plataformas modernas. Em geral, o trabalho em equipe inclui cooperação interdisciplinar, gestão de projetos, comunicação, organização e liderança, tomada de decisões, e assim por diante.

- » Os indivíduos precisam adaptar suas habilidades tendo em vista que as máquinas estão substituindo muitos trabalhos tradicionais, e considerando a ampla aplicação de tecnologias como 5G e IA. As organizações precisam atentar-se para as habilidades únicas de cada pessoa, como imaginação, curiosidade, iniciativa e empatia. Essas habilidades individuais são fundamentais para o bom funcionamento das equipes, por exemplo, quando os indivíduos assumem responsabilidades, aplicam o pensamento analítico, têm uma mentalidade de resolução de problemas, são independentes, e assim por diante. Em resumo, essas habilidades refletem as personalidades ou atitudes individuais, como aprendizagem autônoma, pensamento analítico, resolução de problemas, pensamento abstrato, abertura e flexibilidade.

6.1.2 Tipos de talentos emergentes

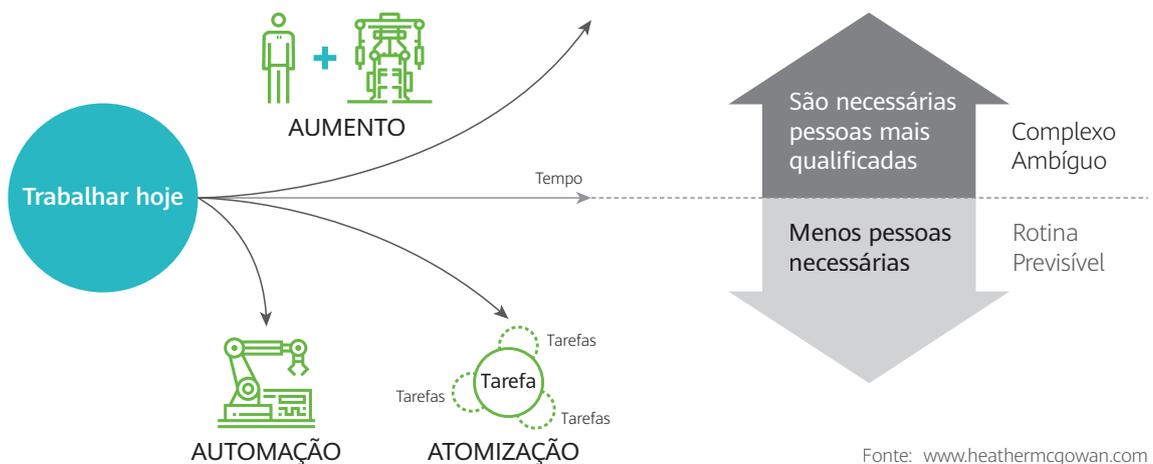
É difícil prever o impacto das tecnologias emergentes como a 5G e a IA nas organizações multissetoriais. Contudo, algumas organizações multissetoriais já tentaram desenvolver e evoluir essas tecnologias, obtendo vantagens competitivas, melhorando continuamente os métodos de aplicação e expandindo o escopo dessas tecnologias.

Impacto das tecnologias nos trabalhos

Os funcionários têm plena consciência dos

benefícios das tecnologias nas organizações, mas também representam desafios. Por exemplo, a IA terá um impacto significativo nos trabalhos, inclusive substituindo determinadas funções [veja a Figura 6-5]. As empresas estão usando mais tecnologias de TI para melhorar a eficiência do trabalho e suprimir muitas tarefas simples e repetitivas. Por exemplo, o sistema de suporte à operação (OSS) facilita o gerenciamento remoto e centralizado de equipamentos de rede no campo das telecomunicações, reduzindo e eliminando trabalhos repetitivos. Ao mesmo tempo, a IA facilita o reconhecimento de fala e o processamento de linguagem natural. Em geral, significa que a IA e o aprendizado de máquina podem processar as tarefas rotineiras previsíveis. Por exemplo, cada vez mais, as centrais de atendimento estão usando robôs para substituir os atendentes. No entanto, isso não representa necessariamente que as pessoas devam perder seus empregos. Vejamos a mudança do setor de telecomunicações de serviços B2C para B2B. Nesse caso, pessoas com conhecimento especializado em rede passaram de funções de back-end para funções de contato direto com o cliente, fornecendo serviços diretamente aos clientes. Em outros setores, como de mineração de carvão e aço, as tecnologias efetivamente protegem as pessoas. O recrutamento nesses setores é exigente devido aos altos riscos de segurança ambiental. Portanto, as tecnologias 5G e IA facilitam o trabalho remoto por meio de plataformas de controle centralizadas.

Figura 6-5 Impacto da IA nos trabalhos



Classificação híbrida de talentos

Nossa pesquisa demonstrou que as tecnologias emergentes como 5G e IA exigem novos tipos de talentos — **facilitadores, usuários avançados e especialistas** (veja a Figura 6-6). Todos os três são trabalhos híbridos que integram habilidades em negócios e tecnologia, mesmo que as habilidades específicas exigidas para cada um sejam diferentes.

» **Facilitadores:**

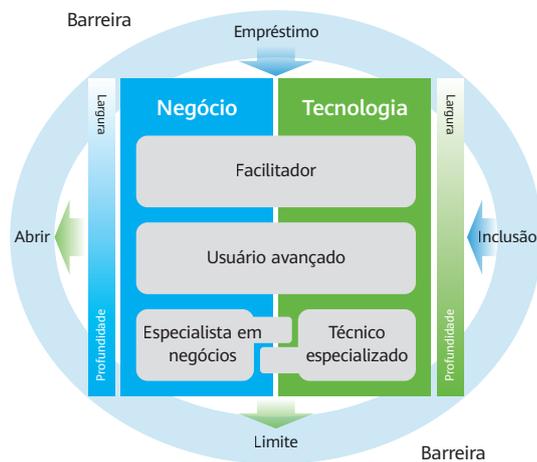
A Internet multissetorial 5G+ gerará um crescimento explosivo na inovação industrial. A gestão executiva será a primeira a planejar, coordenar e comunicar a inovação, e posteriormente estabelecer ou associar-se a equipes multifuncionais e interorganizacionais. Em seguida, os gerentes de conta, gerentes de soluções e engenheiros de consultoria de pré-vendas deverão entender as necessidades, os cenários e os pontos problemáticos dos clientes, apresentar claramente o valor das soluções aos clientes e incentivá-los a lançar projetos de engenharia relevantes, ao mesmo tempo em que localizam e persuadem os parceiros no processo de integração. Simultaneamente, os coordenadores do ecossistema multissetorial 5G+ identificarão e selecionarão os parceiros do ecossistema adequados. Juntos, os parceiros alavancarão seus pontos fortes e oferecerão novas soluções ou serviços baseados em plataforma de ecossistema universal, criando mais valor para os consumidores.

Em geral, essas funções são responsáveis pela comunicação interna e externa, coordenação, promoção e organização. Eles habilitam as organizações e, portanto, são chamados de **facilitadores**. Para ter sucesso, precisam de habilidades técnicas e de negócios abrangentes, mas não necessariamente um conhecimento profundo em uma variedade de campos. Além disso, é necessário possuir excelentes habilidades comportamentais, por exemplo, inteligência emocional e comunicação eficaz.

» **Usuários avançados:**

Diferentemente dos facilitadores, os usuários avançados mergulharão no plano técnico dessa transformação, incluindo design e

Figura 6-6 Classificação híbrida de talentos



desenvolvimento, integração e implantação, e montagem e comissionamento de soluções. Essas tarefas podem envolver a colaboração com o pessoal competente dentro da organização, bem como com parceiros. O avanço tecnológico melhorou significativamente as interfaces homem-máquina. A maioria das pessoas, dependendo do cenário de negócios e do nível de habilidades técnicas básicas, pode usar as tecnologias mais recentes (aplicativos, sistemas ou equipamentos). Embora essas funções não exijam um conhecimento técnico e de negócios profundo em todas as plataformas, elas precisam se especializar e ter um conhecimento aprofundado sobre determinadas áreas. Eles aplicam conhecimentos e tecnologias de negócios e, portanto, são chamados de **usuários avançados**.

Por exemplo, as redes 5G das operadoras são complexas, então, os fornecedores de equipamentos disponibilizam equipamentos relacionados à rede, bem como plataformas e ferramentas para gerenciar design e arquitetura de redes, instalação, comissionamento, O&M e otimização de forma simples, inteligente e automatizada. Nesse caso, a tecnologia de rede autônoma permite que o pessoal das operadoras relacionado a planejamento, projetos, engenharia, manutenção e operações mude para as funções de usuários avançados. E podem usar os aplicativos, as ferramentas

e os dispositivos disponíveis nessas plataformas para garantir a produção e as operações normais. Em breve, veremos redes 5G dedicadas integradas à produção e às operações. Como resultado, o pessoal precisará de habilidades de comunicação, coordenação, colaboração e empatia para gerenciar o ciclo de vida dos projetos.

À medida que as indústrias se transformam com o 5G, os engenheiros em TO, produção e suporte de operações passarão a ser engenheiros de gêmeos digitais, despachantes inteligentes, administradores de manufatura inteligente e gestores de garantia da qualidade inteligente. Eles irão operar, instalar e comissionar novas tecnologias, plataformas, sistemas, ferramentas, aplicativos e equipamentos de TO. Para tal, deverão possuir conhecimento profundo e habilidades integradas em negócios e tecnologia, além de determinadas habilidades comportamentais para estabelecer uma melhor comunicação e coordenação com os parceiros.

Dentro da plataforma de ecossistema 5G+ universal, os engenheiros de orquestração do ecossistema e engenheiros de suporte de operações de ecossistema usarão as ferramentas e os aplicativos da plataforma para orquestrar e criar novos modelos de produto ou solução para os consumidores.

Em resumo, os usuários avançados integram habilidades técnicas e de negócios. Em comparação com os facilitadores, esses usuários são mais especializados em uma ou algumas áreas. Eles podem operar e usar tecnologias, expandir a plataforma do sistema com pouco ou nenhum código, e ter certo grau de conhecimento de negócios. Também devem possuir algumas habilidades comportamentais, principalmente em análise de problemas, trabalho em equipe, comunicação e colaboração.

» **Especialistas:**

Os especialistas assumem "super" trabalhos ou funções que integram partes de diferentes trabalhos tradicionais em uma função. Possuem um escopo de trabalho comparativamente maior que dos especialistas tradicionais, pois entendem

as tecnologias emergentes e abarcam domínios, tecnologias e habilidades comportamentais mais complexos. Também integram a IA gradualmente, possibilitando que outras pessoas trabalhem com máquinas inteligentes para resolver problemas e criar valor. Eles usam a IA para mudar a estrutura de funções das organizações, criando novos conteúdos de trabalho e revelando novos valores e significados do trabalho. Basicamente, os especialistas reúnem IA e maior eficiência por meio da inovação, permitindo que pessoas e máquinas cooperem de maneiras novas e eficientes. Isso permite que os funcionários reformulem suas carreiras, agregando mais valor às organizações e aumentando suas próprias capacidades.

Com o 5G, as operadoras estão transformando as operações tradicionais em operações inteligentes orientadas por dados. A transformação depende tanto de consultores de negócios quanto de cientistas de dados. Essa combinação é o recurso mais valioso e também muito oneroso para a Huawei, além de ser o mais difícil para atrair as operadoras. Para dar suporte às operações inteligentes das operadoras, a Huawei expandiu seu sistema de suporte para operações inteligentes, da mesma forma que uma cozinha central fornece suporte a restaurantes. A Huawei conta com a experiência de raros talentos especializados e usa novas tecnologias, como plataformas e IA, para expandir seu escopo de trabalho e criar novos conteúdos de trabalho das seguintes maneiras:

1. Consultores de negócios experientes e cientistas de dados determinam roteiros e processos de negócios com base em cenários fixos e padronizam as fontes de dados, as estruturas e as descrições em modelos de análise e previsão.
2. Os consultores de negócios e os cientistas de dados compilam modelos básicos de análise e previsão com base nos requisitos de negócios.
3. A organização cria um ambiente de aprendizado de máquina automático (Auto ML) para que a equipe de atendimento ao cliente importe modelos, e para permitir que o pessoal de atendimento a clientes e operadoras aprenda o treinamento de

modelo de IA.

- O pessoal de atendimento a clientes e operadoras trabalha em conjunto para treinar e otimizar modelos processando e carregando dados de rede em tempo real, portanto, encontrando soluções, localizando problemas rapidamente e agilizando os negócios por meio da inteligência.

Especialistas devem integrar recursos técnicos e de negócios. Em comparação com os usuários avançados, os especialistas entendem melhor os negócios e são mais especializados. Mais importante ainda, eles podem usar as tecnologias de desenvolvimento de software e IA para renderizar as operações mais automatizadas e inteligentes, o que maximiza a eficiência homem-máquina. Em última análise, os especialistas visualizam a IA como um meio de contribuir com os funcionários para gerar mais valor, fortalecer as capacidades e expandir os conhecimentos, em vez de representar uma forma de substituir trabalhos por meio da automação. Além disso, eles estabelecem "super" equipes com especialistas técnicos e de negócios para capitalizar em uma variedade de competências e conhecimentos.

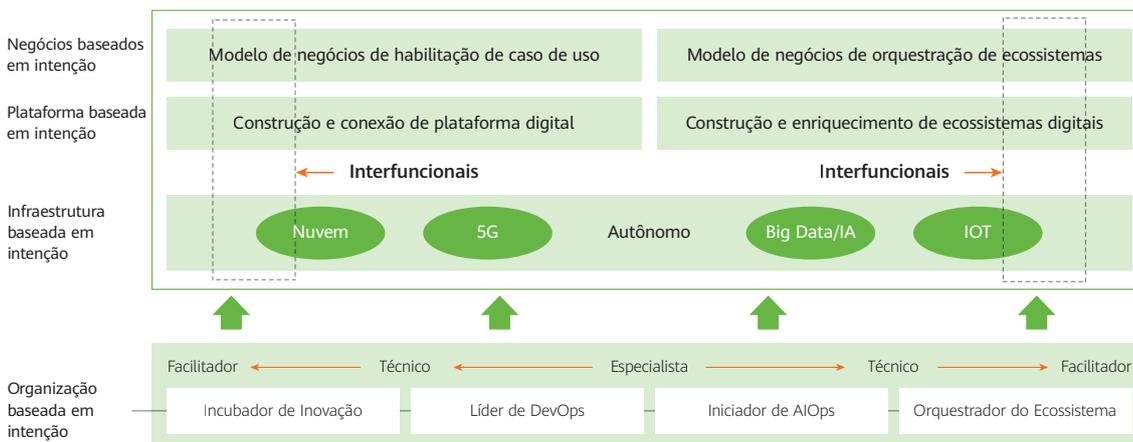
6.2 Nova estrutura de habilidades

Com a aplicação adicional de tecnologias emergentes como o 5G e a IA, a digitalização

organizacional foi aprimorada sem precedentes e uma grande quantidade de trabalho simples e repetitivo está sendo gradualmente concluída por máquinas inteligentes. Como tal, as pessoas se voltarão para empregos mais criativos, ou seja, fornecer e organizar a intenção. Cargos criativos raramente dependem de processos fixos, portanto, a arquitetura de competências tradicional gerada a partir de processos de negócios pode não representar verdadeiramente as habilidades organizacionais gerais. Acreditamos que, na era da Internet multissetorial 5G+, os novos recursos organizacionais devem ser observados da perspectiva das intenções (veja a Figura 6-7) e como um complemento à arquitetura de competências existente.

Ao construir uma nova arquitetura de competências, precisamos começar a partir da intenção do negócio, ou seja, entender a intenção do cliente, compreender o cenário de negócios sob a intenção, e analisar e identificar as atividades e tarefas de pessoas e máquinas inteligentes. Tendo isso em vista, podemos nos concentrar nas intenções de plataforma e infraestrutura, analisar os respectivos cenários, identificar atividades e tarefas e, finalmente, criar cargos multifuncionais e habilidades que se enquadram em quatro categorias: Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema. Com isso, é estabelecida uma arquitetura de competências baseada em intenção. Quanto mais intenções e

Figura 6-7 Arquitetura de talentos baseada em intenções



cenários diversificados forem adicionados, mais aprimorada será arquitetura de competências organizacionais.

6.2.1 Método de desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção

O 5G capacita uma ampla gama de setores e traz mudanças como diversidade de negócios, incerteza na produção e adaptabilidade de ecossistema. Para lidar com essas mudanças, as organizações precisam de mais agilidade na forma de equipes flexíveis a competências adaptativas. Conforme nossas observações e pesquisas, o 5G proporcionou um crescente número de soluções e diferentes formatos de equipes e competências para setores verticais. O modo matriz de trabalho está se tornando novo normal, o que motiva diretores de recursos humanos e outros diretores comerciais dentro das organizações a explorar a gestão inovadora de talentos. Em especial, a estrutura das habilidades de talentos e a identificação, processamento e combinação de habilidades precisam ser melhor detalhados. Primeiro, funções e habilidades são atomizadas e, em seguida, combinadas com base na intenção de uma organização, gerando um perfil de talentos e um modelo com pessoas aptas. Isso é chamado de método de desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção.

Na era da Internet multissetorial 5G+, os profissionais de RH perceberam a necessidade de uma equipe de talentos qualificada, porém, um sólido pipeline de talentos não se constrói sozinho. Em vez disso, ele abrange uma variedade de fatores complexos, incluindo condições sociais e econômicas, políticas governamentais, bem como iniciativas de organizações como forma de treinamento e desenvolvimento. Para setores específicos, além desses fatores, os líderes empresariais, especialmente os líderes de RH, devem estar envolvidos ativamente em aumentar a prontidão da força de trabalho do banco de talentos. Os profissionais de RH têm papel fundamental na mobilização da equipe e deve alavancar novas ferramentas para fornecer insights valiosos para tratar os problemas de talentos e a falta de competências. O método de

desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção e o panorama geral de talentos abrangendo indivíduos, gestores, equipes, organizações e ecossistemas são de grande ajuda nesse sentido.

Método de desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção

Vamos observar mais atentamente o método de desenvolvimento de arquitetura de competências baseada em intenção [veja a Figura 6-8]. O **paradigma primário** é compreender a oscilação de intenções e seu impacto. Orientada pelo 5G, a transformação digital está acelerando todos os setores, e muitas organizações estão lançando projetos baseados em 5G, os quais são executados com base na intenção de negócios no início. As soluções industriais baseadas em 5G dependem de plataformas e infraestruturas impulsionadas por tecnologias emergentes. Essas plataformas e infraestruturas são compostas por diversos componentes que causam oscilação na intenção da solução, começando pela intenção de negócios, se espalhando para a intenção da plataforma e a intenção da infraestrutura, sucessivamente, antes de finalmente convergir na intenção da organização, provocando as oscilações das alianças da organização e das parcerias do ecossistema. Portanto, construir um pipeline de talentos pode ir além do escopo das organizações.

Figura 6-8 Método de desenvolvimento de arquitetura de talentos baseada em intenção

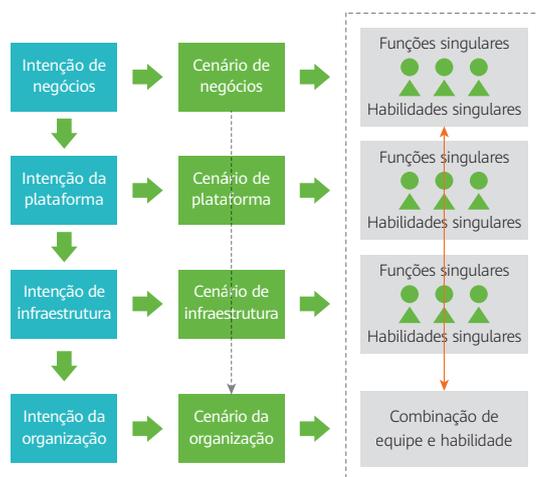
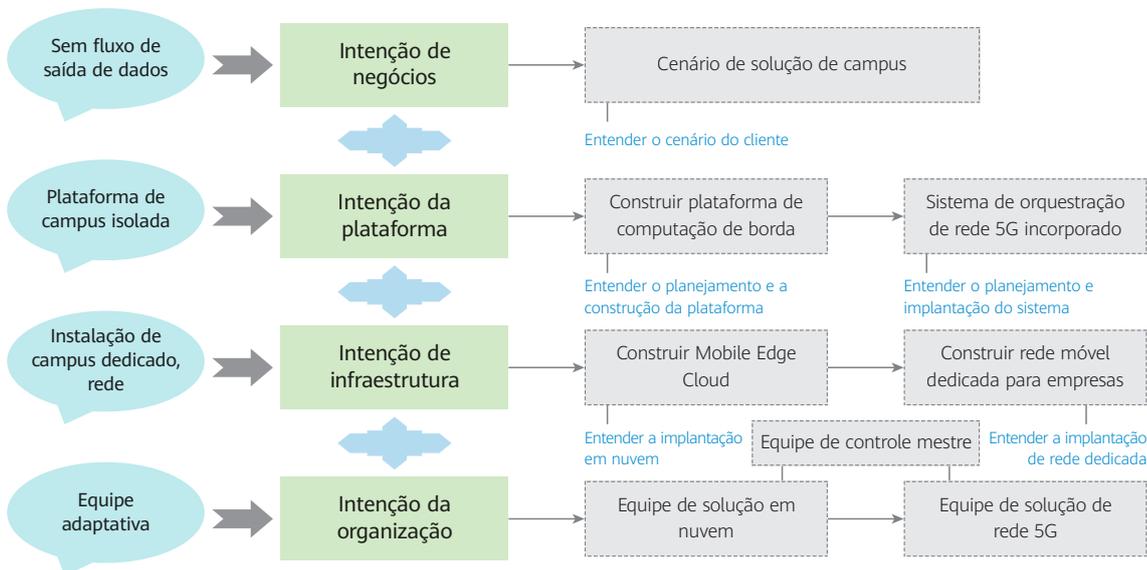


Figura 6-9 Método de identificação de cenários baseada em intenção

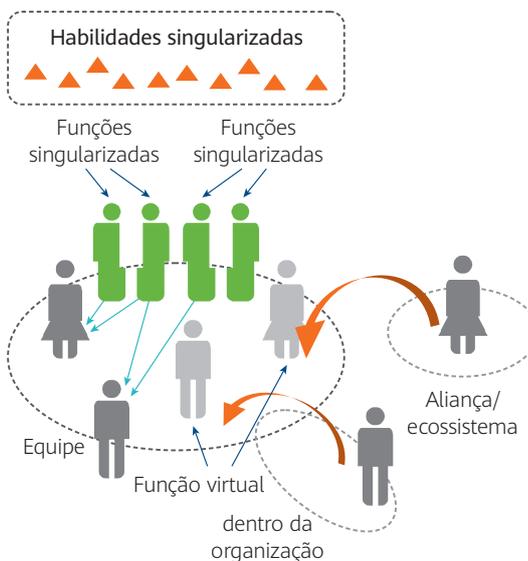


O **segundo paradigma** é a identificação e análise de cenários com base na intenção [veja a Figura 6-9]. Os profissionais de RH e outros diretores empresariais precisam atuar junto a especialistas técnicos e de negócios para identificar e analisar um ou mais cenários com o entendimento da intenção. Tal como dividir uma ópera em vários atos, eles analisam as atividades em diferentes cenários e suas interdependências e então classificam os processos e tarefas para gerar o conteúdo do trabalho. Eles preliminarmente sintetizam as tarefas para máquinas inteligentes: as tarefas que exigem colaboração entre humanos e máquinas, as tarefas a serem executadas de modo independente por humanos e as ferramentas, conhecimentos e habilidades necessárias. Especificamente, o Modelo da Cebola pode ser adotado para detalhar as tarefas, atividades e pessoas/máquinas envolvidas camada por camada da parte externa (fácil) até o centro (difícil). Com base nisso, eles identificam o cenário de implantação da equipe, classificam a estrutura organizacional da equipe e distribuem as pessoas com as habilidades exigidas para iniciar o trabalho no momento correto, mantêm a cobertura de competências gerais da equipe e asseguram que todas as tarefas sejam realizadas de maneira bem organizada. Isso demonstra ainda mais como os profissionais de RH se tornam profundamente envolvidos nas atividades

de projetos provendo serviços, desempenham uma importante função na alocação de pessoal e oferecem insights valiosos sobre problemas de talentos e falta de competências.

O **terceiro paradigma** é a identificação, análise e atomização de funções e habilidades em cenários. Depois que os cenários e as atividades relacionadas forem identificados, será necessária uma análise das atividades [veja a Figura 6-10]. Similarmente,

Figura 6-10 Funções e habilidades singularizadas



podemos adotar o Modelo da Cebola combinado com observação, questionários e entrevistas, visando coletar e organizar dados relevantes antes de realizar a análise. Tente primeiro atomizar as atividades de trabalho e depois as habilidades. Crie funções atomizadas com base em fatos e correlacione funções com habilidades. No ambiente da internet multissetorial 5G+, o trabalho das pessoas mudará drasticamente. Muitos trabalhos não serão baseados em processos e rotinas, serão variáveis e além de previsíveis, mais focados na criação de valor e em cenários específicos em vez de padronizações, e cada vez mais dependentes de colaboração. O gerenciamento das habilidades pessoais deverá ser mais refinado e focado nos aspectos de complementaridade das competências dentro da equipe. Somente com a atomização de habilidades e funções é que as organizações poderão adaptar-se às tendências de desenvolvimento. Outra mudança é o modo matriz de trabalho, se estendendo de dentro das organizações para fora delas. Como tal, precisamos considerar outros departamentos, alianças e parceiros do ecossistema ao analisar as habilidades e considerá-las como recursos disponíveis e funções virtuais. A finalidade de analisar e identificar as funções necessárias e suas habilidades é criar um perfil de talentos e um modelo para a futura gestão de talentos e organização.

Panorama geral do indivíduo, líder, equipe, organização e competências de ecossistema

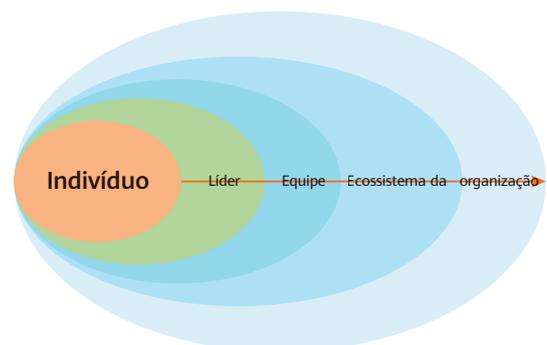
A arquitetura de competências de talentos 5G+ requer uma análise abrangente em termos de ambiente, estratégia, estrutura e operações das organizações. Para nos adaptar ao ambiente, precisamos expandir a competência centralizada no indivíduo para o nível macro, abrangendo as competências de líder, equipe, organização e ecossistema [veja a Figura 6-11].

» **Indivíduos:** Conforme já mencionado, talento híbrido significa que as funções são fluidas e os conjuntos de habilidades são diversos. O foco está nas pessoas e não em cargos. As tradicionais descrições de posição com base na função têm como base organizações e tarefas relativamente fixas e não já se enquadram mais no contexto das mudanças na era da Internet

multissetorial 5G+. Funções podem ser divididas em funções singulares e então dotadas com as habilidades correspondentes para atender aos requisitos dinâmicos de uma organização. Portanto, um indivíduo pode assumir as responsabilidades de várias funções singulares, prestando mais atenção às habilidades comportamentais, como a capacidade de inovar, solucionar problemas, adaptar-se e liderar.

- » **Líderes:** O 5G impulsiona a transformação digital em organizações, com inovação e adaptação virando temas centrais para as organizações. Identificação, desenvolvimento e retenção de lideranças é indispensável para o sucesso de qualquer organização. A organização e os líderes de equipe devem lidar constantemente com mudanças e incertezas, implicando em novos requisitos sobre a qualidade e competência dos líderes, quem seria atualmente um melhor orquestrador inclusivo, capacitando cada membro de suas equipes. Eles devem ter uma visão, manter bons relacionamentos com o mundo externo e facilitar a comunicação interna, fomentando uma cultura que tolere falhas e estimule aventura, edifique um espaço seguro que tolere falhas onde ideias podem ser compartilhadas e prospere a diversidade de pensamentos.
- » **Equipe:** Hoje em dia, a economia social como um todo está mudando de produtos para serviços e ficando mais concentrada na experiência do cliente. Na era dominada por produtos, acreditava-se que os indivíduos de alta performance favoreciam o desempenho organizacional. Contudo, na era dominada por serviços, organizações adaptáveis colocam

Figura 6-11 Panorama geral das competências



maior ênfase na equipe e contribuem para a performance individual por meio da formação da equipe e dos novos modos de trabalhar. Portanto, ao analisar e ordenar as competências, precisamos entender a conexão intrínseca entre os indivíduos e a equipe, além de combinar os diferentes pontos de vista, conjuntos de habilidades específicas e a longa experiência dos membros da equipe a partir da perspectiva de equipe. Os membros da equipe aprendem uns

com os outros, o que é o fio condutor para o crescimento de talentos individuais.

- » **Organização:** Na era de mudanças exponenciais, não há continuidade do modo tradicional da organização de comandar e programar a produção com base nas funções. As organizações atingem equilíbrio efetivo com uso de equipes funcionais e interfuncionais, centralizadas e descentralizadas. As organizações devem descobrir como as equipes interagem

Figura 6-12 Principais atividades de talentos e intenção de negócios



Incubador de Inovação	Líder de DevOps	Iniciador de AIOps	Orquestrador do Ecosystema
<p>Principal objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Para determinados casos, projete e promova soluções competitivas com vantagens de preço. <p>Principais atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Personalize recursos e serviços para atender a demandas específicas. Busque e agregue soluções e serviços de parceiros. Proponha requisitos de desenvolvimento internos e externos da perspectiva do cliente. Desenvolva habilidades especializadas relacionadas a setores específicos. Cultive o relacionamento cliente-parceiro. 	<p>Principal objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Com base na meta compartilhada, reúna pessoas com diferentes habilidades de P&D, O&M, operação de negócios ou comunicação externa para trabalhar com as equipes de DevOps dos parceiros. <p>Principais atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Crie uma equipe auto-organizada com diferentes formações profissionais e experiências técnicas, abrangendo todas as habilidades exigidas do projeto. Gerencie o trabalho da equipe, incluindo alocação, realocação, estimativa, entrega e correção. Melhore continuamente as competências e fornecer ideias inovadoras e sugestões de melhoria para a equipe. Comunique-se com os stakeholders de maneira ágil para saber prontamente as expectativas externas e demonstrar a capacidade de apresentar resultados ideais. Estabeleça processos e regras ágeis nas organizações; realize verificações de colaboração e conformidade. 	<p>Principal objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Com base nos requisitos de operação de serviço digital, forneça valor competitivo diferenciado para empresas e coinquilinos por meio de agilidade, foco no cliente, insight digital e ecossistemas autônomos inteligentes. <p>Principais atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Ofereça uma excelente experiência ao cliente. Integre a automação em todos os processos da empresa. Expanda DevOps para operação de negócios e colaboração externa; use AI para aumentar a automação. Use big data e soluções de orquestração inteligentes para entrar no mercado rapidamente e alcançar o resultado desejado. Crie um sistema de segurança cibernética de ecossistema adaptável por meio de IA. 	<p>Principal objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Para o desenvolvimento e adoção de soluções exclusivas e inovadoras habilitadas pelo 5G, crie um novo valor interativo em um escopo maior por meio da orquestração no ecossistema de plataforma descentralizada. <p>Principais atividades</p> <ul style="list-style-type: none"> Concentre-se nas capacidades de abertura de produtos e serviços da empresa e dos parceiros para alcançar inovação contínua. Aproveite a experiência diferente e produtos/ofertas complementares para atender aos requisitos de diferentes setores e grupos de clientes. Detecte a relevância entre os diferentes parceiros e incentive-os a trabalhar juntos. Incentive a colaboração baseada em ecossistemas e crie um clima de compartilhamento de conhecimento, recursos e interoperabilidade

naturalmente umas com as outras e com o cliente, formando em seguida equipes multidisciplinares, comunidades, relacionamentos profissionais e canais de comunicação que promovam essas interações humanas, ou seja, organizações estão viabilizando.

- » **Ecossistema:** Em tempos imprevisíveis, as organizações existem no interior de um ecossistema externo mais amplo, unidas por um propósito específico e centrado no cliente, que constantemente evolui para permanecer relevante. As organizações devem iterar continuamente sua adaptação ao ecossistema. No ecossistema, as competências organizacionais devem ser vertidas e absorvidas, ou sejam as organizações devem alavancar comunidades externas, parcerias e alianças. Cada equipe deve permanecer atenta às demandas de clientes e stakeholders.

Exemplo de atividades essenciais e intenção de negócios

Visando facilitar o design da arquitetura de competências de talentos e a análise e identificação das funções e habilidades, nós disponibilizamos as principais atividades de talento e intenções de negócios que obtivemos com a pesquisa de competências de talentos [veja a Figura 6-12].

6.2.2 Arquitetura de competência e análise dos quatro cargos funcionais

Conforme informado no Capítulo 3, no ecossistema multissetorial 5G+, o desenvolvimento tecnológico e o avanço, por exemplo, das tecnologias emergentes como 5G e IA serão a força motriz da transformação digital nas organizações industriais. O aspecto proeminente é que as plataformas de produção e operação das organizações precisam ser construídas ou otimizadas com novas tecnologias para se tornarem inteligentes e interligadas em rede, evoluir continuamente e eventualmente criar um modelo de ecossistema baseado na plataforma descentralizada multissetorial 5G+. Durante esse processo, os quatro cargos funcionais (Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOPs e Orquestrador do Ecossistema) assumirão responsabilidades e executarão atividades importantes. Eles devem estar cientes o bastante

para pensar grande e expandir e aprofundar as competências do sistema e da plataforma das empresas por meio da integração horizontal e vertical.

Integração vertical e horizontal

Construir uma plataforma descentralizada significa que cada organização precisa construir sua própria plataforma digital que seja interconectada pela rede 5G. Esse é um projeto de engenharia sistemática que deve ser dividido em várias fases para alcançar o objetivo. Nossa observação e pesquisa sugerem que os projetos de digitalização de uma organização multissetorial, como infraestrutura, sistemas, plataformas e dispositivos de conexão baseados em TO e TIC envolvem **integração vertical** em cada elo da cadeia de valor da organização, também aparecendo na **integração horizontal** dos sistemas e plataformas com outras organizações do setor.

- » **Integração vertical** é relacionada à comunicação e compartilhamento de informações dentro da empresa, só que de uma maneira diferente de sua estrutura hierárquica. Um sistema digital é definido como verticalmente integrado se conseguir envolver mais sujeitos, começando pela base (linhas de produção, por exemplo) até os níveis superiores da gestão, ou seja, aqueles que têm responsabilidades decisórias ou estratégicas na empresa. Desse modo, as informações perpassam rapidamente todos os sujeitos envolvidos, reduzindo significativamente o tempo ocioso que normalmente havia entre o momento da aquisição dos dados e da tomada de decisão: tudo isso alinhado em tempo real.

[Caso Ceará Smart Stadium]

Por exemplo, no estado do Ceará, está sendo desenvolvida uma iniciativa Smart Stadium, onde o estádio Castelão está sendo atualizado com a rede 5G do Grupo Brisanet. Isso permitirá que os fãs de futebol desfrutem de novas maneiras de experimentar a paixão nacional – o futebol. Com a conectividade instalada pela Brisanet, as câmeras em todo o campo transmitirão vídeo sem latência em resoluções de até 8K. A ideia é incluir câmeras de visão de 360 graus atrás das linhas de gol e em pontos estratégicos, o que significa que, usando

smartphones ou eventuais itens de realidade virtual, os torcedores terão a oportunidade de assistir ao jogo da perspectiva do goleiro ou de outras posições. Ao mesmo tempo, a rede 5G fornecerá novos recursos para melhorar o acesso e a segurança do estádio. Isso envolve atualizações em tempo real sobre quais linhas estão congestionadas e o melhor lugar para entrar ou comprar um lanche que proporcionará conveniência para os espectadores. Além disso, o acesso ao estádio se tornará mais rápido, suave e seguro, permitindo a remoção de catracas e usando identificação facial para reconhecer os portadores de ingressos à medida que entram. Essas informações em tempo real ajudarão no gerenciamento da segurança do estádio, pois os possíveis torcedores problemáticos podem ser interrompidos graças à identificação facial e biométrica. Quaisquer incidentes pós-evento também podem ser rastreados analisando os dados.

» **Integração horizontal** corresponde aos sujeitos fora da empresa, como por exemplo, fornecedores ou distribuidores, entre outros sujeitos. A empresa, fornecedores e distribuidores são conectados aqui por uma rede de compartilhamento de informações, como manutenção de máquinas ou fornecimento de matérias primas: em tempo real, o fornecedor pode ser notificado sobre a necessidade de suprimento de matéria prima, ou então, um fornecedor de máquinas pode comunicar uma série de informações completas pela nuvem, permitindo que a empresa gerencie melhor os serviços de manutenção por meio de ações preventivas e preditivas. Na maior parte dos casos avançados, a integração horizontal também pode alcançar o cliente, que pode encomendar seu produto fabricado em série comunicando-se diretamente com as máquinas na linha de produção. Por exemplo, no projeto de aceleração de jogos para celular, a empresa de jogos para celular se uniria à operadora de rede para usar o recurso de fatiamento da rede 5G para garantir a velocidade da rede de ponta a ponta. Nesse cenário, a rede e a plataforma da operadora de rede estão interconectadas com a plataforma e a rede da operadora de jogos móveis. Os usuários podem se inscrever diretamente neste serviço em seus clientes móveis e acelerar o jogo através de fatiamento

de rede, melhorando a experiência do usuário.

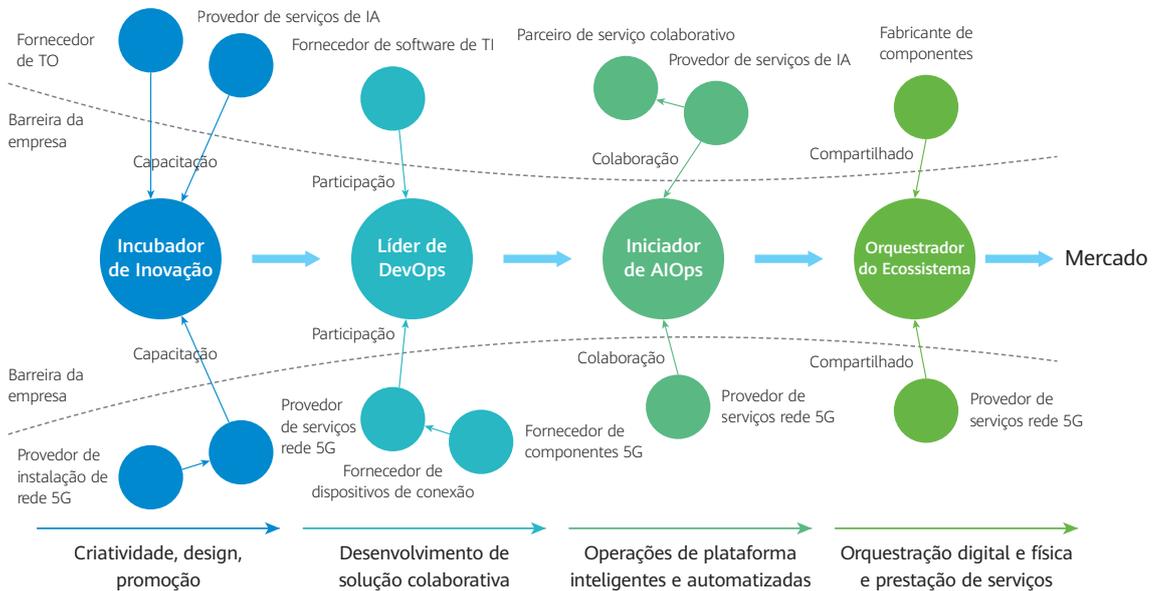
Envolvimento dos quatro cargos funcionais em intenções, processos e atividades

No ambiente da Internet multissetorial 5G+, as organizações enfrentam os desafios da transformação digital em todos os aspectos. Em termos de negócios, as organizações precisam mudar seu foco de fabricação de produtos e vendas para a provisão de soluções inteligentes, aperfeiçoando continuamente a experiência digital do cliente. Em termos de sistemas plataformas, as organizações devem dispor de competências de integração vertical e digital para facilitar a transformação digital bem sucedida e facilitar e enquadrar-se no ecossistema multissetorial. Essas competências são desempenhadas pelas quatro funções: Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema.

As quatro funções trabalham em um sistema aberto [veja a Figura 6-13]. Elas precisam romper as barreiras das organizações, continuar reforçando externamente a “relevância” das soluções ou produtos e continuar buscando novas e potenciais “relevâncias” no que se refere a organizações, grupos e indivíduos, além de plataformas, sistemas, aplicações, instalações e equipamentos. Eles enxergam a si mesmos como parte dos processos produtivos das organizações e desempenham uma função essencial. Por exemplo:

» O **Facilitador de Caso de Uso/Incubador de Inovação** enquadra-se na fase inicial de um projeto, ou seja, a fase de concepção, design e promoção. Nessa fase, eles devem pensar grande e desenvolver soluções ou produtos partindo de uma perspectiva global, reunir casos de projeto relevantes ou projetos de produtos mais abrangentes junto a fornecedores, parceiros, colegas e até mesmo concorrentes, mantendo a mente aberta e se capacitando. O mais importante é que eles devem se aproximar dos clientes (incluindo clientes internos), conhecer profundamente em seus requisitos e oferecer-lhes boas soluções. Os facilitadores de caso de uso devem fazer três coisas: 1. Conhecer melhor suas organizações, imaginar implementação de soluções, mentalizar quais eficiências e competências (por exemplo,

Figura 6-13 Envolvimento dos quatro cargos funcionais em intenções, processos e atividades



competências da plataforma) precisam ser aperfeiçoadas e descobrir onde aprimorar e como aprimorar com as tecnologias digitais. Por exemplo, como rapidamente avaliar, planejar e implementar microprojetos de rede 5G e como fornecer orquestração de rede personalizada.

2. Conhecer melhor os clientes, saber do que precisam, o que estão procurando e quando será a necessidade. Por exemplo, os clientes talvez queiram usar redes 5G para modificar suas plataformas de operação. Eles também podem prospectar fornecedores com nova TO para implantar instalações ou equipamentos de produção em chips digitais interconectados via rede 5G. Dessa forma, eles podem se tornar móveis e inteligentes para desempenhar uma função melhor, oferecendo mais possibilidades para o futuro.

3. Encontrar sua posição no ecossistema do parceiro. Em um determinado projeto, reunir recursos vantajosos para tornar a solução altamente competitiva na fase de design, em vez de “reinventar a roda” e deixar riscos incertos para o projeto.

O Brasil é conhecido por ter pessoas criativas que estão sempre fazendo as coisas de forma diferente, mas isso precisa transcender as questões tecnológicas. Ao discutir a necessidade dos profissionais terem soft skills,

estamos nos referindo a profissionais que podem agregar necessidades, experiências do usuário e conhecimento econômico para aplicação em uma inovação real. A inovação pode ser feita de forma estruturada, utilizando as técnicas existentes presentes no desenvolvimento de tecnologias disruptivas, por exemplo, aproveitando a experiência bem sucedida dos principais fabricantes de 5G e de outras novas tecnologias e trazendo para o mercado os seus conhecimentos especializados reais através de novas empresas derivadas e empresas em fase de arranque, para que outras pequenas e médias empresas brasileiras possam utilizar essas técnicas bem sucedidas e criativas. Prevemos que este será o ponto de partida para o surgimento do papel da Incubadora de Inovação no contexto brasileiro. Isso requer que se concentre na formação de talentos híbridos com experiência não apenas em tecnologias, mas também com soft skills que permitam gerenciar e criar inovações que resultarão no desenvolvimento de novas oportunidades de negócios.

- » O **Líder de DevOps** enquadra-se na fase de construção e implantação. DevOps é uma extensão dos processos de desenvolvimento e implantação de software puro para construir

e implementar cenários de um projeto, tendo em vista que, frequentemente, o desenvolvimento e a implantação de software são profundamente envolvidos em qualquer projeto de solução digital. Mais fornecedores e parceiros com diferentes formações técnicas podem participar da implementação de soluções multissetoriais 5G+, especialmente no processo de inovação e encubação. Isso pode incluir provedores de serviços de comunicações (CSPs) em 5G, fornecedores de equipamentos de rede 5G e fornecedores de dispositivos terminais de 5G, fornecedores de dispositivos de conexão inteligente baseados em TO e fornecedores de sistemas de TI corporativos. Eles respectivamente executam tarefas separadas, mas interdependentes. Portanto, a responsabilidade do Líder de DevOps é desenvolver conjuntamente um plano de projeto para o desenvolvimento e a implementação da solução, firmar compromissos com todas as partes, organizar a formulação dos padrões da interface entre diferentes sistemas, oferecer suporte ao projeto, coordenar a resolução de problemas em tempo oportuno e relatar o progresso, os riscos e as solicitações de recursos em cada fase do projeto para os stakeholders pertinentes. O mais importante de tudo é criar uma cultura de DevOps e inovação na equipe interorganizacional, estreitar ainda mais o relacionamento entre parceiros, expandir o ecossistema do parceiro e incorporar integralmente O&M conveniente e automática no processo de desenvolvimento.

- » O **Iniciador de AIOps**, na fase de operação dos serviços ou produtos fornecidos por soluções, usa tecnologias de IA, big data e plataformas para fornecer O&M inteligente e automática para serviços, produtos e plataformas após a implementação da solução. Os projetos de solução inteligente multissetorial permitem que as máquinas e equipamentos de produção sejam distribuídos em qualquer local geográfico e interconectados em massa por meio da rede 5G. Como resultado, as organizações recebem mais dados do que nunca e esses dados crescem de forma progressiva e contínua, formando ativos de dados de larga escala. Se as tecnologias de IA e big data puderem ajudar a processar e utilizar os dados, as organizações poderão descobrir tendências, fazer previsões

mais exatas e fornecer soluções específicas. No ecossistema multissetorial 5G+, as organizações demonstram novas características em operações, ou seja, **cooperação vertical e horizontal**. Durante as operações, as organizações iniciam operações inteligentes interfuncionais, interorganizacionais e multiplataforma para um serviço e confirmam se todos estão prontos. Por exemplo, após construir a rede 5G, preparar o ambiente e digitalizar os documentos relacionados, uma empresa siderúrgica planeja prestar serviços siderúrgicos inteligentes para reduzir o número de visitas ao local e verificar as chamas e a temperatura nas fornalhas e determinar se outras substâncias (tipos, quantidades) devem ser acrescentadas para modificar as propriedades do aço. Isso exige que empresas profissionais de big data e aprendizado de máquina desenvolvam modelos de algoritmo e enviem instruções para os equipamentos de controle de conexão com base em TO. E mais, os CSPs de 5G devem disponibilizar políticas de rede e garantias de recursos inteligentes para o fatiamento de rede de ponta a ponta com base em um grande volume de dados. Todas essas operações poder ser viabilizadas pelas plataformas inteligentes de diferentes organizações por meio da rede 5G.

- » O **Orquestrador do Ecossistema** entra na fase de inovação e entrega do ecossistema baseado em plataforma depois que a plataforma da organização acessar a plataforma descentralizada multissetorial 5G+ por meio da rede 5G. O Orquestrador do Ecossistema é de grande importância na cooperação empresarial, e sua responsabilidade mais fundamental no ecossistema é a apresentação de liderança e design comportamental. Eles propiciam a motivação e ditam o ritmo para a orquestração do ecossistema e esclarecem a visão, missão e o objetivo. Eles devem entender o que o ecossistema está tentando fazer, ter perfeito entendimento de cada parte, coordenar todos os parceiros e colocar em prática o valor potencial de cada parte. As pessoas que participam da orquestração de um ecossistema devem ser automotivadas para dar contribuições e acelerar a influência coletiva do ecossistema. O equilíbrio certo entre a colaboração e a competição é alcançado

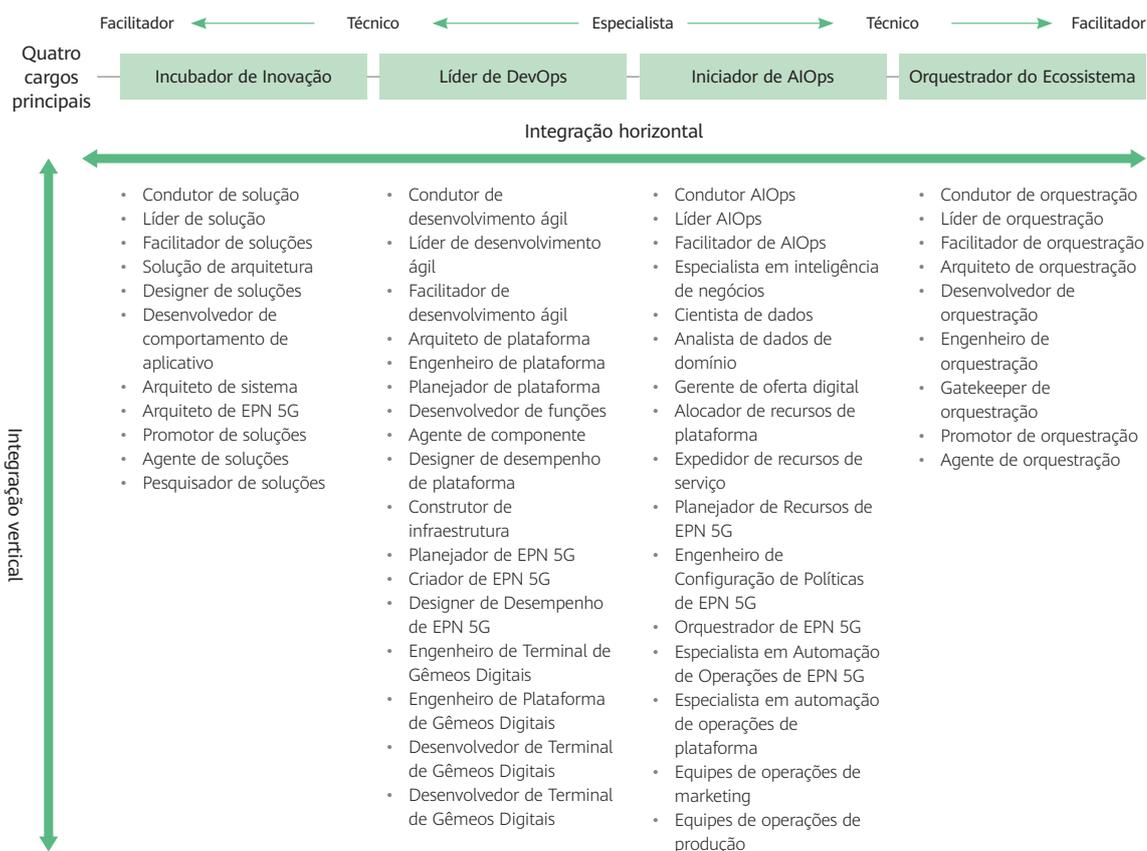
quando os membros têm uma coopetição saudável e uma mentalidade ganha-ganha. A principal tarefa de um Orquestrador do Ecossistema é atingir um equilíbrio apropriado entre controle, capacitação e incentivos. Se o Orquestrador do Ecossistema criar uma visão compartilhada em vez de controlar o ecossistema, os participantes assumirão compromissos voluntariamente em vez de serem forçados a obedecer, aumentando a efetividade dos resultados da orquestração. Nesse sentido, o Orquestrador do Ecossistema é um típico talento híbrido. Eles devem compreender os sistemas empresariais de todas as partes no ecossistema e se comunicar com tais sistemas em termos de tecnologia.

aplicação é uma tarefa de numerosas partes. A inovação e a aplicação não ficam mais confinadas em uma organização, mas são geralmente expostas em um ambiente em que vários parceiros fazem diversas contribuições. Em outras palavras, estamos em uma rede de inovadores e ecossistemas. Inovação e aplicação devem ser concretizadas por uma ou mais soluções contínuas, o que exige um conjunto de funções primárias definidas previamente: As funções de Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema devem dar contribuições valiosas em cada fase para reduzir as preocupações de atores cibernéticos. As atividades das quatro funções incluem garantir os fluxos de conhecimento, a estabilidade da rede, a adequação de inovações e ainda a coordenação, definição de agendas e mobilização em suas respectivas áreas de atuação. As diversas funções têm variadas ênfases nessas atividades (por exemplo, mais ênfase no fluxo de conhecimento do que na adequação e vice-versa) e as atividades

Detalhamento das quatro funções principais

Na migração rumo à Internet multissetorial 5G+, inovação e aplicação são os temas principais, e a gestão de qualquer processo de inovação e

Figura 6-14 Detalhamento das quatro funções principais



podem ser conduzidas de inúmeras formas diferentes (por exemplo, controlando indivíduos ou simplesmente promovendo diferentes atividades). Cada função conta com a participação de vários membros da rede nessas atividades e uma equipe de gestão é definida para coordenar o trabalho dos membros da rede.

Isso quer dizer que as quatro funções primárias devem ser decompostas em funções mais específicas para garantir inovação e aplicação harmoniosas. A Figura 6-14 mostra um conjunto das funções comuns. Por exemplo, o Líder de Soluções sob supervisão do Incubador de Inovação é responsável por esclarecer a função dos membros (de dentro da organização, rede e ecossistema), além de motivar e promover a cooperação voluntária desses membros. O Arquiteto de Soluções é responsável pelo processo desde o conceito até a arquitetura e a entrega da solução, desenvolvendo parte da arquitetura da solução junto a outros parceiros, organizando reuniões de coordenação de projeto, gerenciando o ciclo de vida completo da arquitetura da solução, prestando serviços de consultoria geral de sistemas e avaliando o impacto nos negócios.

Além disso, a combinação de algumas funções nessa figura pode ser mapeada para alguns trabalhos na organização. Por exemplo, o Líder de Soluções, Conductor de Soluções e o Facilitador de Soluções podem ser mapeados para o Gerente de Projetos de Soluções, que é responsável pela rigorosa programação da agenda e coordenação das atividades, liderando a equipe para alcançar os objetivos do projeto.

6.2.3 Arquitetura de competências das operadoras de telecomunicações

Remodelagem de organizações e talentos para viabilizar a transformação digital de operadoras

A modernização industrial trazida pela tecnologia 5G promoverá uma profunda integração entre operadoras e setores. Durante a transformação digital dos setores verticais, os serviços de rede se tornarão extensivos, as conexões de rede crescerão exponencialmente e a arquitetura de

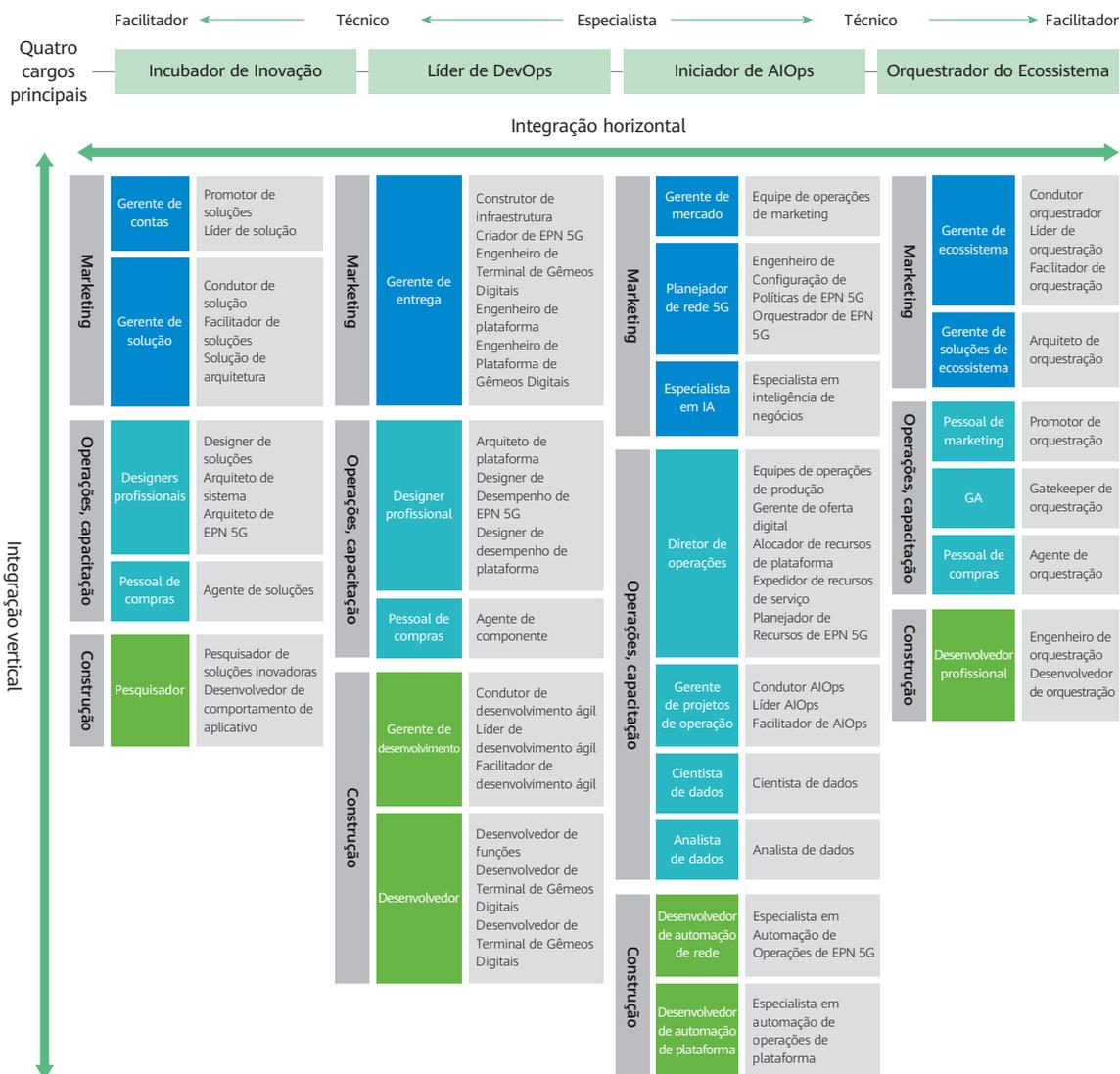
rede ficará mais complexa. Diversificados serviços industriais exigem que operadoras sejam mais flexíveis e ágeis para melhorar a experiência e a satisfação dos clientes. Esses desafios urgirão as operadoras a reajustar suas estratégias. Além das novas tecnologias e plataformas, a estrutura organizacional, posicionamento, funções, trabalhos e cargos das operadoras mudarão significativamente.

A transformação digital das operadoras requer não apenas a determinação estratégica dos executivos e a seleção da plataforma técnica, mas também a aceitação dos funcionários da linha de frente das novas plataformas e modelos de trabalho. No passado, muita atenção era dada ao nível macro. O verdadeiro desafio, entretanto, está na implementação. A chave para o sucesso é proporcionar praticidade aos funcionários que se tornarão colaboradores, incentivadores e criadores no processo transformacional. Isso não se trata apenas das funções das plataformas digitais, mas sim da importância de ajudar os funcionários a se familiarizarem com as novas habilidades digitais e aperfeiçoá-las. Cada centavo investido nas habilidades digitais dos funcionários (em especial os de nível básico) entregará um retorno 10 vezes maior.

A transformação digital afeta modelo operacional inteiro das organizações. Ela redefine as funções de Estratégia, Marketing, Vendas, Recursos Humanos, P&D e Comunicação e reconfigura os modelos de colaboração existentes entre os principais stakeholders dentro e fora dos sistemas corporativos. Portanto, a transformação digital, em sua essência, é um desafio multidisciplinar e multifuncional que não pode ser superado por uma única perspectiva.

Na era da Internet multissetorial 5G+, as operadoras exercem um papel decisivo. Elas precisam estar mais abertas e capazes de liderar parceiros, fazer alianças no ecossistema e com fornecedores, visando prover conjuntamente uma variedade de soluções para diversos setores e possibilitar a transformação digital deles. Portanto, as operadoras devem rapidamente melhorar sua adaptabilidade e agilidade organizacional, construindo uma moderna arquitetura de competências de talentos (veja a Figura 6-15) para orientar a construção de pipelines de talentos de maneira bem organizada.

Figura 6-15 Detalhamento das quatro funções principais das operadoras (exemplo)



As características da estrutura de competências de talentos são as seguintes:

1. As funções permanecem inalteradas, mas a significância muda drasticamente. Por exemplo, as funções essenciais nas principais equipes operacionais, como Gerente de Contas, Gerente de Soluções e o Gerente de Implantação devem ser capazes de trabalhar efetivamente em uma equipe de projeto colaborativa. Todos são generalistas, com determinadas competências de comunicação, coordenação e liderança, incluindo competências técnicas de variados níveis.
2. A significância do trabalho e das funções

mudou. Por exemplo, o pessoal do suporte de operações de plataforma está mudando de mera configuração de produtos, tratamento de problemas de marketing e processamento de dados empresariais, passando para a viabilização de negócios, apoiando massivos trabalhos de engenharia de linha de frente com competências de design profissional. Emergiram as funções de designers profissionais, e corretores ou consultores com sólidas habilidades técnicas.

3. Também emergiram novas funções que auxiliam as empresas em pesquisa e desenvolvimento de médio e longo prazo, por exemplo, pesquisadores que exploram o

potencial do 5G, domínios de pré-projeto de pesquisa e implementação final.

Com nenhuma mudança substancial nas últimas décadas, o modelo de serviço do setor de telecomunicações mudou drasticamente após o surgimento da IA e plataformas digitais. Essa mudança abrangerá não apenas o planejamento, construção, manutenção, otimização e operações da rede, mas também o modelo de negócios dos provedores de software e serviços que atendem às operadoras. O relacionamento entre humanos, plataformas e IA é o novo modelo de serviço em que humanos e IA realizam colaboração via plataformas. Isso inevitavelmente resulta em mudanças nos requisitos de competências pessoais e organizacionais. No nível organizacional, a estrutura organizacional e os processos devem ser revistos novamente e as filosofias empresariais precisam ser renovadas. Para os funcionários, haverá um espaço de tempo até que possam trabalhar efetivamente em conjunto com as novas plataformas digitais, pois muitas vezes eles se deparam com mais dificuldades. Não é uma simples questão de hábito, pois os funcionários necessitam aprimorar suas habilidades digitais. As habilidades digitais básicas, como programação e O&M na nuvem se tornarão fundamentais para os funcionários. Ter talentos com novas habilidades como essas se tornará um dos principais fatores para uma transformação digital bem-sucedida, e isso exige que as carreiras elevem a melhoria de competências dos funcionários de nível básico para o nível estratégico, de modo que se tornem aliados e promotores da transformação.

Com a introdução de novas plataformas digitais e novas tecnologias, como IA e big data, as operadoras necessitam urgentemente de recursos como design de O&M, desenvolvimento, dados e IA. Elas também precisam equiparar as competências com as novas funções de trabalho e processos empresariais. Três novas funções de trabalho são: Engenheiro de Políticas (EP), Engenheiro de Dados (ED) e Engenheiro de Orquestração (EO). O EP é responsável principalmente por converter cenários de negócios em fluxogramas, regras, lógicas etc. Em seguida, o ED usa tecnologias de IA e big data para analisar detalhadamente e desenvolver processos empresariais e gerar resultados de design

corporativo. Por fim, o EO implementa o design corporativo na plataforma digital por meio da orquestração.

No futuro próximo, as operadoras devem construir um novo modelo de talentos para a orquestração de ecossistemas, expandir seu espaço e ambiente de sobrevivência, além de encontrar sua posição no ecossistema multissetorial 5G+, usando os recursos integrados de funcionários, líderes, equipes, organizações e o ecossistema.

6.3 Novo modelo de gestão de talentos

A Internet multissetorial 5G+ está impulsionando a modernização das instalações de produção em variados setores. Muitas empresas com expertise em TIC/TO também têm uma parte ativa nisso. Durante algum tempo, o departamento de RH e outros líderes empresariais expressavam preocupações sobre a crescente dificuldade de encontrar funcionários ou recrutadores com as habilidades, experiência, formação qualificada e credenciais exigidas. Uma força de trabalho de alta qualidade é o fator mais determinante para o sucesso de um negócio e, portanto, esses desafios impactavam diretamente na competitividade organizacional atual e futura.

Elaborar o caso de negócios para investir em talentos deve ser um resultado natural do processo de planejamento da força de trabalho geral, o que, em parte, deve ser contínuo de longa duração no escopo para ser exitoso. Para criar um novo modelo de gestão de talentos, os profissionais de RH e outros líderes empresariais necessitam aprimorar as novas habilidades na gestão de recursos humanos, por exemplo, devem compreender os requisitos exclusivos de habilidades do seu setor para desenvolver estratégias mais eficientes para superar lacunas e carências de habilidades. Isso pode implicar em ter conhecimentos aprofundados de muitos ofícios; esses profissionais precisam reunir o máximo de informações e dados que conseguirem e alavancar a análise de big data e o aprendizado de máquina para obter mais insight sobre o mercado de trabalho e saber quais habilidades, qualificações e credenciais os funcionários mais precisam atualmente e no futuro.

6.3.1 Nova estrutura de gestão de talentos

A transformação digital multissetorial ocasionada pela tecnologia 5G requer uma estrutura desenvolvimento de talentos colaborativa com base em competências multidimensionais para gerenciar e desenvolver talentos. Tomando como referência a The Open Group Architecture Framework (TOGAF), nós disponibilizamos uma estrutura exclusiva de desenvolvimento de talentos 6D [veja a Figura 6-16]. Essa estrutura começa com a estratégia organizacional de posicionamento de talentos e foca nas demandas de talentos. Ela define seis dimensões (planejamento, análise, gestão, certificação, aplicação e avaliação de talentos) e fornece sugestões empíricas.

Na era da Internet multissetorial 5G+, as competências de talentos mudaram significativamente. As habilidades baseadas em análise, criação, prática e inteligência recebem mais atenção. O talento também deve ser capaz de adaptar-se a colaborações empresariais internas e externas que resultam em equipes auto-organizadas e um modo matriz de trabalho. As empresas enfrentam os desafios da explosão do conhecimento e um amplo conjunto de

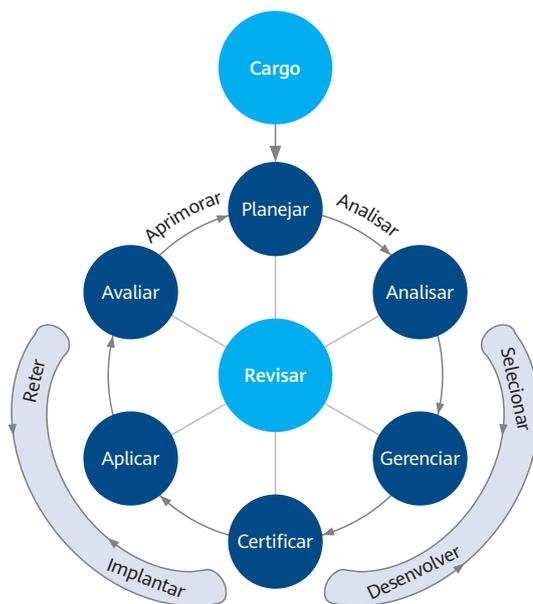
requisitos de competências. Dessa forma, com base na melhoria da gestão do conhecimento, as empresas devem dispor de uma estrutura científica de desenvolvimento de talentos baseada em competência para gerenciar e desenvolver precisamente suas forças de trabalho.

6.3.2 Planejamento, análise de gestão sistemática de talentos 5G+

À medida que a gestão, o desenvolvimento e a capacitação de talentos se aprimoram de maneira geral e contínua e o modo matriz de trabalho se torna cada vez mais relevante, métodos adicionais de gestão de talentos são exigidos e os recursos de talentos internos e externos precisam ser combinados tanto quanto possível. Uma das competências empresariais mais importantes na era do 5G é a criação de uma plataforma de gestão do conhecimento e um sistema de gestão de talentos com tecnologias como TI e IA.

A previsão e o planejamento de demandas por talentos da Internet multissetorial servem como alicerce principal para desenvolvimento, introdução, seleção e avaliação de talentos, tendo papel fundamental, norteador e global na criação de uma equipe de talentos da Internet multissetorial. No entanto, o segmento da Internet multissetorial 5G+ é um negócio novo para a maioria das organizações, portanto é difícil prever as demandas de desenvolvimento de negócios, sem mencionar ainda as demandas por talentos. Sem talentos de 5G+ podemos perder a oportunidade de explorar e descobrir oportunidades de negócios no setor 5G+.

Figura 6-16 Estrutura de desenvolvimento de talentos 6D



Realização da análise de talentos e busca de potenciais talentos 5G+

As organizações devem ir além dos métodos de planejamento de talentos e entrar diretamente no processo de análise de talentos, visando identificar e desenvolver potenciais talentos de 5G+ como candidatos para a reserva de talentos. Precisamos buscar talentos com forte motivação, que ambicionam feitos grandes, metas coletivas, demonstrem modéstia pessoal e invistam para melhorar tudo o que fazem. Essas pessoas devem explorar novos caminhos e

ideias, ver conexões onde outros não enxergam e ter alto nível de empenho em seu trabalho e envolvimento com outras pessoas em seu redor, além de determinação em superar adversidades e obstáculos. Isso não significa que devemos negligenciar fatores como inteligência, experiência, desempenho e competências específicas (em particular as relacionadas à liderança). **O foco deve ser concentrado nestes cinco indicadores-chave que medem o potencial de um candidato: motivação correta, curiosidade, insight, engajamento e determinação.**

Gestão unificada de equipes físicas e virtuais

Na era da Internet multissetorial 5G+, as organizações se deparam com um ambiente dinâmico, incertezas de negócios, necessidade de inovação e escassos talentos de 5G+. Portanto, os talentos e potenciais talentos de 5G+ podem ser combinados e considerados uma equipe (ou equipe virtual) para o gerenciamento, assim eles se engajam na promoção de casos e inovação empresarial de 5G+. Por exemplo, durante o período de construção da rede 5G, a China Telecom Shenzhen não encontrou talentos existentes para o desenvolvimento dos negócios de 5G+ dentro da empresa. Portanto, ela instalou um centro de inovação de 5G para reunir potenciais talentos de 5G+ em uma equipe de desenvolvimento inovadora e os combinou com os potenciais talentos de outros departamentos para formar uma equipe virtual, preenchendo as lacunas de soluções em 5G com eficácia.

A previsão de demandas por talentos da Internet multissetorial serve como alicerce principal para desenvolvimento, introdução, seleção e avaliação de talentos, tendo papel fundamental, norteador e global na construção de uma equipe de talentos da Internet multissetorial. A demanda por talentos é prevista por meio de um modelo baseado na plataforma de big data de talentos especializados ou nacional, reunindo esses dados como um investimento em nova infraestrutura, recrutamento corporativo e recém-formados com pós-graduação em cada área. As informações de demanda por talentos são tornadas públicas dinamicamente, ajudando as empresas a formular cientificamente e implementar com exatidão suas próprias políticas de talentos para recrutamento e

requalificação de talentos de alto nível.

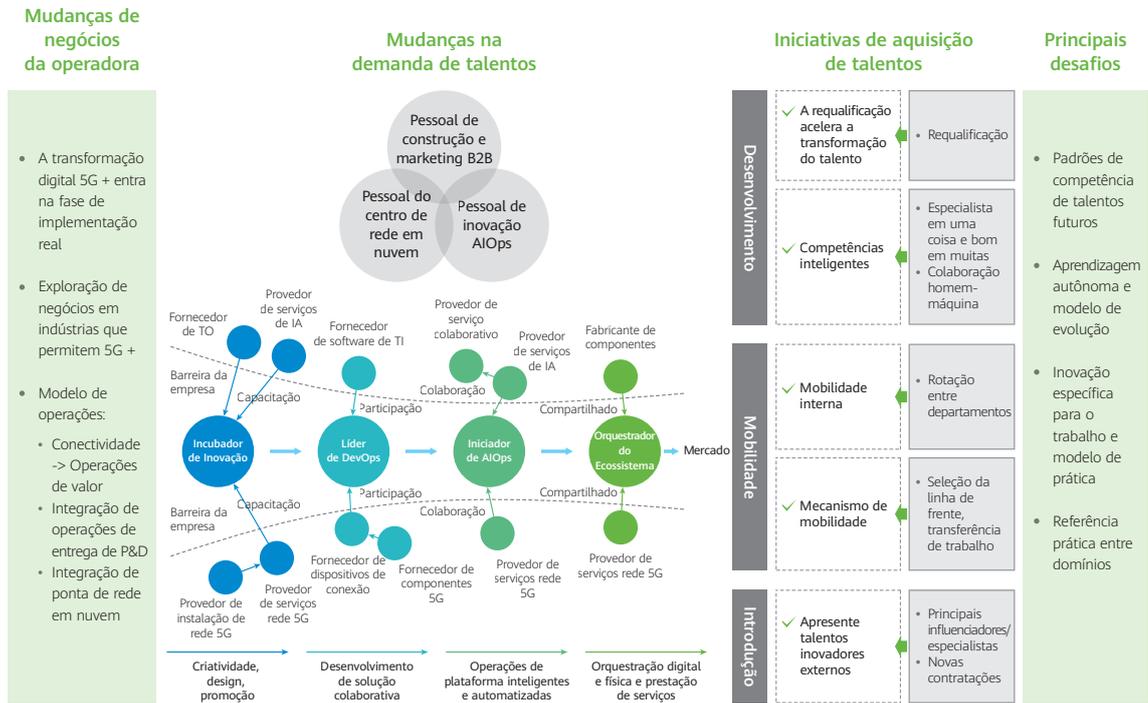
Por exemplo, com o crescente número de projetos multissetoriais, o desafio de construir um novo pipeline de talentos digitais da era 5G tem se tornado uma das principais preocupações dos CEOs das operadoras de telecomunicações. As operadoras vêm enfrentando desafios como a falta de normas sistemáticas para talentos, modelos de treinamento prático e inovação, aprendizagem autônoma e internalização de competências ao adentrar na fase de implementação efetiva da transformação digital 5G+. Para atender à demanda por novos talentos, as necessidades de treinamento técnico se tornarão mais sistemáticas e as soluções da transformação digital 5G+. [Figura 6-17]. Com as mudanças nos negócios e formação de equipes operacionais, as operadoras podem observar mudanças nos requisitos e competências e talentos, identificar os principais desafios e elaborar iniciativas de desenvolvimento de talentos.

Elas descobrirão que o 5G transformou os provedores e o conteúdo dos treinamentos tradicionais, as funções dos estagiários e as competências a serem desenvolvidas. Seus métodos de aquisição de talentos também precisam ser adaptados, por exemplo, introdução de talentos, mobilidade e reestruturação de competências, sendo que, eventualmente, elas estabelecerão normas para talentos, autoaprendizagem e modelos de evolução, além de práticas em domínios transversais.

Mudanças nos provedores e no conteúdo de treinamento Reestruturação de competências pessoais e integração de habilidades transversais

A era da Internet multissetorial 5G+ mudou significativamente as características das competências de talentos necessárias e colocou maior ênfase nas competências analíticas, criativas e práticas, bem como em habilidades baseadas em inteligência. Além disso, equipes auto-organizadas e o modo matriz de trabalho são necessários para adaptar-se ao grande número de colaborações internas e externas. As empresas estão enfrentando desafios como a explosão do conhecimento e a diversidade de competências, o que exige habilidades tecnológicas adaptadas para o celeridade

Figura 6-17 Solução para a transformação digital 5G+

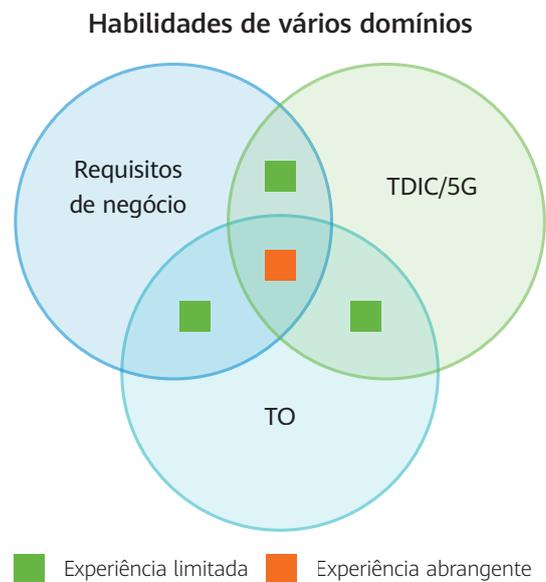


e dinâmico panorama de negócios e os requisitos correspondentes. No mundo interconectado, as tecnologias geralmente consistem em TDIC e TO, que são utilizadas, respectivamente, para tornar coisas mais inteligentes e processos mais eficientes.

talentos dotados com habilidades técnicas e de negócios. A Figura 6-18 mostra deficiências de habilidades em três domínios distintos, mas relacionados. Os profissionais geralmente têm

Atualmente, essas habilidades tecnológicas ainda estão em um estágio inicial ou não foram plenamente abordadas, embora sejam aparentemente cruciais para o desenvolvimento de tecnologias 5G e aprimoramento da efetividade da modernização tecnológica. Com a conectividade 5G amplificada adotada pela indústria, sociedade e consumidores de TIC em geral, as habilidades de negócios (como descrito anteriormente na estrutura de competências de quatro funções) são igualmente cruciais. A gestão de projetos, habilidades de comunicação, experiência do cliente, segmentação do mercado e a monetização de serviços têm se tornado tão importantes quanto o desenvolvimento de novas tecnologias. Essas habilidades, complementares entre si, dão sólido suporte ao desenvolvimento e aplicação das tecnologias 5G. No entanto, o desenvolvimento esporádico de habilidades não pode preencher a lacuna na demanda por

Figura 6-18 Habilidades transversais e deficiências



habilidades em um ou dois desses domínios, mas conforme os negócios e a tecnologia se tornam cada vez mais integrados, habilidades abrangentes são exigidas em todos os três domínios. As caixas laranja representam o nível das habilidades em dois domínios e a caixa vermelha representa as habilidades abrangentes. Com as habilidades abrangentes, os profissionais podem entender os requisitos de negócios, usar tecnologias para otimizar soluções e principalmente elaborar competências baseadas em ecossistema.

A demanda dos consumidores de 5G por alta conectividade, baixa latência e velocidade ultrarrápida leva os CSPs a desenvolver produtos e serviços avançados de 5G. O tamanho das entidades consumidoras de 5G (conforme descrito na seção dos stakeholders do ecossistema 5G) exerce significativo impacto em todos os aspectos da dinâmica do CSP. O desenvolvimento de talentos no ecossistema circundante (como anteriormente mencionado) requer conjuntos de habilidades complementares nos três domínios: Negócios, 5G e TO. Com o aperfeiçoamento de habilidades, uma viabiliza a outra progressivamente.

A Figura 6-18 ilustra os desafios dos parceiros do ecossistema no desenvolvimento de qualificação transversal e publicidade por causa da falta de um entendimento em comum acerca das habilidades.

Ela também enfatiza a necessidade de desenvolver ambas as habilidades horizontais e verticais. Para fornecer serviços personalizados (como fatiamento e conexões localizadas), os CSPs devem absorver as habilidades de negócios e TO dos consumidores de 5G. O setor precisa aprender mais sobre as funções e aplicações do 5G para explorar mais oportunidades de negócios proporcionadas pelo 5G. De fato, cenários desiguais não podem atender aos requisitos básicos do processo de viabilização. No entanto, um considerável número de habilidades transversais pode resultar na viabilização e colaboração equitativa, além de aprimorar o entendimento mútuo, ou seja, melhorar tanto a colaboração como as habilidades. Ambas as partes (consumidor e provedor de 5G) podem desempenhar as quatro funções principais (Incubador de Inovação, Líder de DevOps, Iniciador de AIOps e Orquestrador do Ecossistema) para promover melhorias. Conforme o tamanho relativo

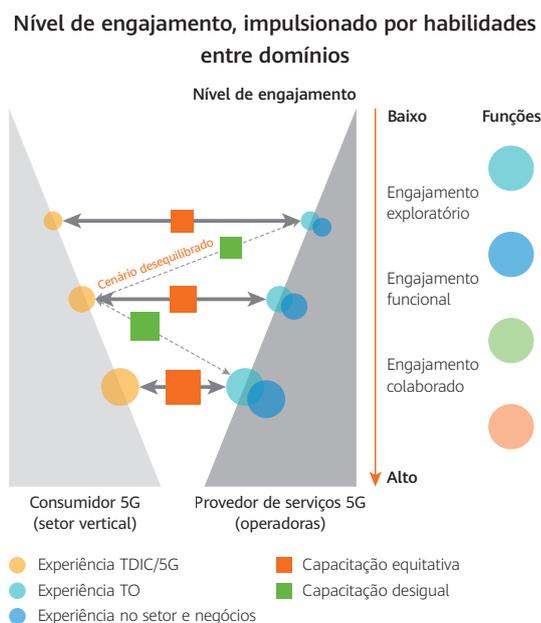
da entidade, ecossistema operacional e suas respectivas estratégias, a função do coordenador de ecossistemas pode ser desempenhada por qualquer entidade que atenda aos requisitos e disponha de competências e estratégias.

Exemplo: Centro de Inovação Conjunta de 5G da China Telecom Shenzhen viabiliza talentos internos e do ecossistema

Na era 5G, a profunda integração de setores verticais impulsiona a transformação e inovação organizacional, significando que talentos devem ser desenvolvidos internamente e partindo dos setores verticalizados [veja a Figura 6-19]. Orientada para a inovação e desenvolvimento de produtos e serviços de 5G, uma das abordagens mais efetivas é desenvolver talentos em aplicações práticas. A operadora tem grandes vantagens em negócios B2B e integração de setores verticais.

Sua força de talentos é formada no Centro de Inovação em 5G, que atualmente dispõe de 15 funcionários trabalhando em 5G e 40 dedicados para inovação. Os talentos internos são requalificados como parte do Centro de Inovação e diversas equipes de projeto interfuncionais são estabelecidas para formar uma equipe multifuncional voltada ao desenvolvimento

Figura 6-19 Capacitação transversal e multinível



de soluções de 5G E2E. A maioria do efetivo é transferida internamente.

A integração dos processos industriais e conhecimentos em 5G é a chave para a aquisição de talentos de B2B 5G. Para realizar isso, a empresa recruta talentos de setores verticais (produção empresarial, como transportes, portos etc.). Um grupo de seletos especialistas em 5G começou a trabalhar em soluções específicas do setor. O Centro de Inovação está recrutando talentos de setores verticais de manufatura para desenvolver aplicações em 5G imediatamente.

As operadoras devem melhorar a eficiência e reduzir despesas orientadas para os setores. Somente com um profundo entendimento acerca dos processos e requisitos dos setores verticais e combinando características e tecnologias 5G é que as operadoras poderão desenvolver soluções em 5G adequadas para os setores. Cada vez mais talentos do setor farão parte dos centros de inovação das operadoras. Por essa razão, é exigida maior mobilidade de talentos intersetoriais, dos setores verticais para operadoras e vice-versa, visando aproveitar integralmente as competências do setor 5G+. Com a aplicação expandida do 5G, aumentará a demanda por talentos e habilidades tecnológicas e de negócios em inúmeros setores verticais. A integração contínua do treinamento técnico em 5G e o conhecimento dos setores verticais é crucial para

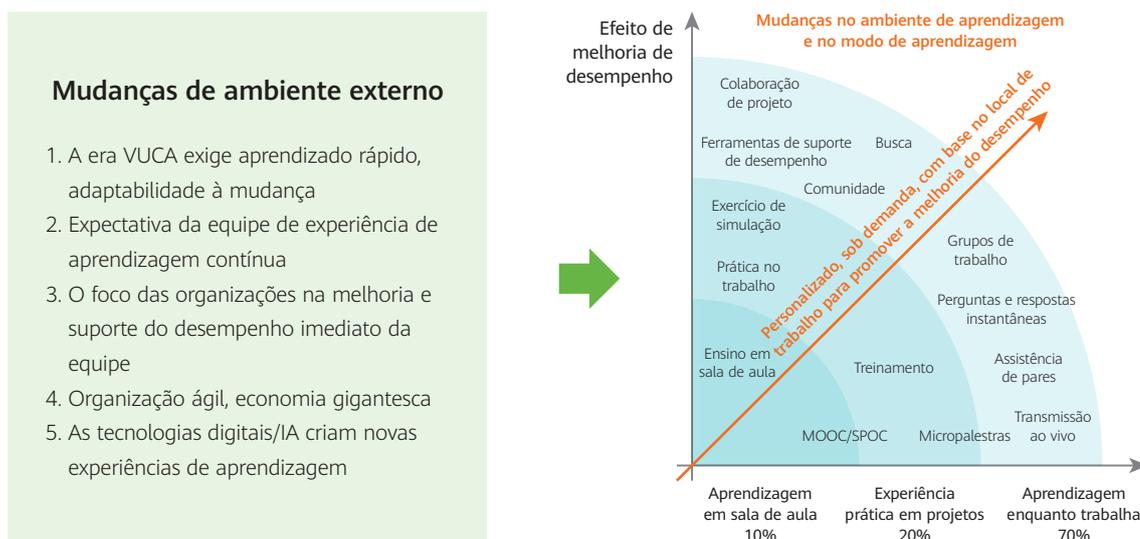
ajudar talentos a se prepararem para a orquestração de ecossistema baseado em plataforma.

6.3.3 Desenvolvimento, certificação, implantação e avaliação de talentos 5G+

Na era da Internet multissetorial 5G+, o ambiente de negócios é complexo, volátil, vago e repleto de incertezas [veja a Figura 6-20]. As estratégias, parceiros e membros de equipes das organizações decididamente mudarão. Por conta disso, o problema não é se os funcionários e líderes de organizações têm as competências certas, mas sim se eles têm o potencial para aprender novas competências, ou seja, se eles podem adaptar-se a um ambiente dinâmico, crescer continuamente e assumir novas funções.

A finalidade da certificação e treinamento de talentos empresariais não é simplesmente aprimorar os conhecimentos e habilidades dos funcionários, mas também obter lucratividade no negócio da empresa. O treinamento com base na capacidade de aprendizagem, habilidades de negócios e certificação de qualificações tem se tornado a nova demanda, o que inevitavelmente representa maiores requisitos sobre as competências dos provedores de treinamentos. Operadoras e setores da indústria têm uma enorme demanda por talentos 5G, especialmente

Figura 6-20 Avaliação de aprendizado baseada em desempenho



Desenvolvimento de talentos

no estágio inicial da construção e aplicação da rede 5G. Portanto, vários meios técnicos são necessários para atender a esses requisitos.

Mudanças no modelo de treinamento: adoção de novas tecnologias para aprimorar a eficiência do treinamento

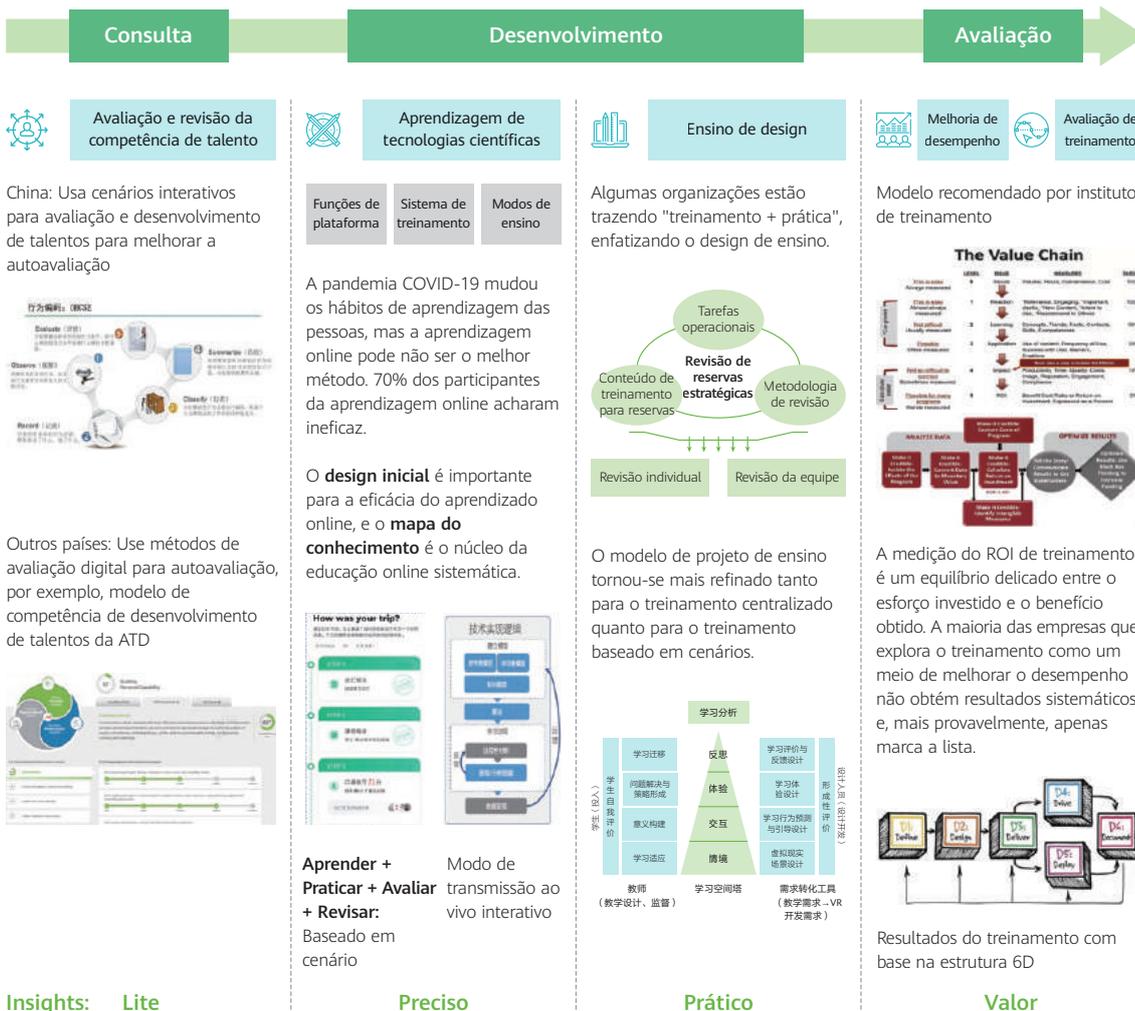
O conjunto de ferramentas tradicional para o desenvolvimento de recursos humanos, combinando análises de desempenho com métodos de aprendizagem expositivos e orientados por instrutor, apresenta várias deficiências:

- » Falta de treinamento sistemático destinado a trabalhos específicos
- » Falta de treinamento abrangente e extensivo

- » Falta de aplicação de conhecimento em cenários
- » Exposição centrada no instrutor
- » Insuficiência de casos de estudo
- » Avaliação com base no feedback dos estagiários sobre o domínio do conteúdo

Esse modelo é lento, tedioso e inflexível. A rápida e vasta transformação na era da Internet multissetorial 5G+ requer uma mudança no modelo de aprendizagem e desenvolvimento, por exemplo, desde o sistema de contabilização de qualificações até o sistema de responsabilidades do aprendiz, criando uma cultura orientada pelo aprendiz e implantando um sistema de aprendizagem (digital) em larga escala para obter aprendizado auto-organizado instantâneo, coaching reverso etc. [veja a Figura 6-21]. Atualmente, é dado maior destaque

Figura 6-21 Novas tecnologias e ferramentas para o desenvolvimento de talentos (exemplo)



à avaliação e desenvolvimento de talentos em cenários interativos e uso de métodos digitais para reforçar a autoavaliação. Mapas de conhecimento são introduzidos na aprendizagem online para ajudar os estagiários a compreender melhor o conteúdo do treinamento e motivá-los a aprender. Métodos de treinamento, prática e análise têm sido amplamente utilizados no desenvolvimento de treinamentos baseados em cenário. A estrutura de resultados também está evoluindo com base no valor do cliente e na eficiência do desenvolvimento de talentos.

O desenvolvimento e aprendizado do futuro se tornará leve, preciso, prático e baseado em valor.

O treinamento vocacional e desenvolvimento profissional das empresas devem ser reorientados como um todo. A aplicação de modernas tecnologias e modelos de aprendizagem digital terá um papel notável. Contudo, os métodos atuais (como tutoriais e microaprendizagem), independentemente que sejam para treinamento complementar ou aprendizagem ao longo da vida dos funcionários, não conseguem mais sustentar o desenvolvimento das qualificações técnicas multissetoriais 5G+ dos estagiários. O problema reside na necessidade de uma ampla reforma em todo o sistema educacional para obter qualificações no desenvolvimento de talentos em um domínio após alcançar um determinado nível acadêmico. É necessário descobrir como fazer isso enquanto estudamos e implementamos métodos de desenvolvimento de talentos integrados que combinem aprendizagem online e treinamento prático.

Novas tecnologias possibilitam que organizações reduzam custos de treinamento de funcionários, melhorem a efetividade do ambiente de aprendizagem e aprimorem a função e a contribuição do treinamento na concretização dos objetivos de negócios. As novas tecnologias aumentam a eficiência do planejamento, desenvolvimento e entrega do treinamento e trazem notórios benefícios, por exemplo:

- » Os funcionários podem controlar o tempo e o local de seu aprendizado.
- » Os funcionários podem acessar sistemas de conhecimentos e especializados quando necessário.

- » As tecnologias de RV, RA e simulação ajudam a apresentar um ambiente de aprendizagem similar ao ambiente de trabalho.
- » Os funcionários podem escolher os tipos de mídia (impressa, áudio, vídeo etc.) utilizados nos planos de treinamento.
- » Adesões ao curso, exames e registros de treinamento podem ser processados eletronicamente, economizando papelada e tempo.
- » O desempenho dos funcionários pode ser monitorado durante os períodos de treinamento.

Esses benefícios também são muito aplicáveis ao sistema educacional brasileiro. Embora o Brasil tenha muitos bons professores com conhecimentos distintos, localizá-los em todas as cidades não é viável, especialmente em um país continental como o Brasil. Com essas novas tecnologias de AR/VR habilitadas pela conectividade 5G, torna-se possível oferecer experiências de aprendizado mais sofisticadas para alunos de todo o Brasil.

No entanto, para que as entidades que formam pessoal qualificado em nível de graduação ou superior no Brasil possam formar um número maior de profissionais com as habilidades necessárias para atender a essas demandas, alguns obstáculos precisam ser superados. Em primeiro lugar, a alteração dos currículos e projetos pedagógicos dos cursos, por razões legais, não ocorre rapidamente, principalmente em instituições públicas. Em segundo lugar, neste momento, as instituições de ensino estão já a enfrentar uma reforma significativa nos seus currículos para se adaptarem às novas orientações curriculares nacionais (DCN) e para incluir a formação de competências do século XXI (pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, colaboração e criatividade), esta última é também uma exigência do mercado. E, por fim, considerando apenas os obstáculos mais relevantes, está a alta taxa de evasão nos cursos de tecnologia, fato também corroborado pelo relatório técnico da Brasscom, cujo valor se aproxima de 30% em média.

Integrações de competências profissionais nos currículos acadêmicos

Uma saída possível é a integração da academia com ecossistema de talentos. Por exemplo, dentro

os elementos que a compõem, a Huawei ICT Academy e a Huawei ICT Competition têm um desempenho excepcional. O primeiro com a disponibilização de cursos e conteúdos em áreas diretamente relacionadas com a operação e implementação do 5G incluindo a possibilidade de integração curricular. A segunda como forma de motivação e engajamento dos alunos na aprendizagem das novas tecnologias. Essas duas plataformas foram utilizadas com sucesso no IFPB com resultados relevantes: mais de 950 alunos formados em TICs, tricampeão brasileiro e campeão mundial da competição (computação em nuvem). Esses resultados tiveram um impacto positivo na motivação dos alunos, fator relevante para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem e redução da evasão. Eles também adicionaram habilidades técnicas importantes no contexto do 5G aos currículos dos alunos, como computação em nuvem, conhecimento introdutório sobre 5G e Big Data. Dessa forma, o número de profissionais qualificados formados aumentou sem necessariamente ter passado por um longo processo de revisão curricular, dando celeridade ao processo e reduzindo a lacuna nacional de profissionais qualificados na área.

Além disso, o IFPB está investindo agora na integração curricular de conteúdos relevantes para o contexto 5G por meio de disciplinas eletivas, já tendo formado várias turmas. Mais uma vez, a Huawei ICT Academy é uma ferramenta importante, fornecendo conteúdo técnico atualizado para alunos e professores e funcionários da instituição. No eixo de integração com as empresas, o IFPB desenvolve em conjunto com a Embrapii o programa Treinamento 4.0 que visa alcançar formação de competências técnicas e habilidades sociais, trazendo os alunos em projetos reais com empresas em um ambiente de imersão com os profissionais e pesquisadores, devidamente acompanhados por tutores e utilizados metodologia de aprendizagem baseada em projetos ativos. A maioria dos projetos desenvolvidos tem temática voltada para a indústria 4.0 e 5G. O objetivo é treinar profissionais com as habilidades técnicas, habilidades sociais e experiências necessárias para atuar em TICs.

Finalmente, em uma iniciativa liderada por seu Innovation Hub, o IFPB está implementando

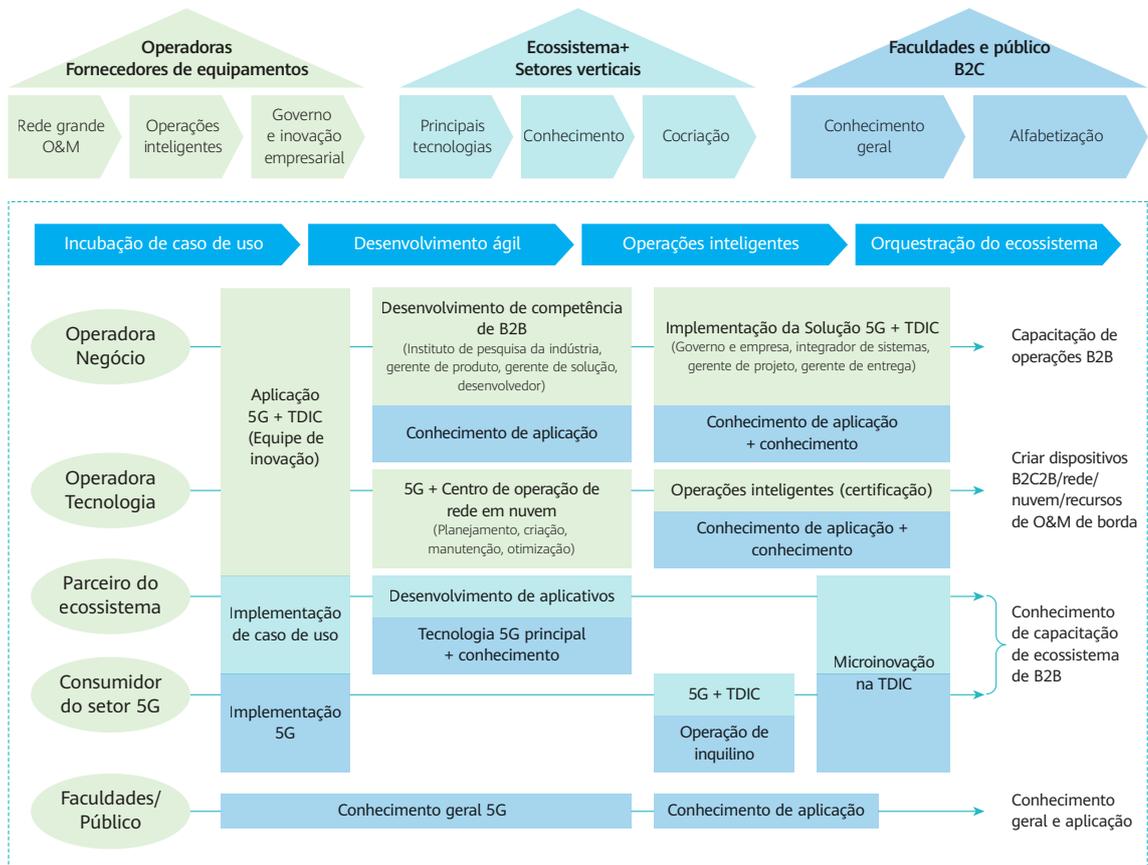
a rede 5G Connect para o desenvolvimento de tecnologias e treinamento de profissionais relacionados ao 5G. A proposta é utilizar o multi-acampamento nó estrutura para que cada campus atue em sua competência de maior vocação. Quatro temas serão trabalhados inicialmente: Agricultura 4.0, Internet das Coisas, Indústria 4.0 e Tecnologias Assistivas. Os recursos serão arrecadados por meio de parcerias com empresas e os alunos serão incluídos no programa Treinamento 4.0.

Compartilhamento dos recursos de treinamento, especialmente as bases de treinamento

Os profissionais de RH precisam trabalhar junto aos seus líderes organizacionais e instituições de ensino e treinamento relevantes para investir em formação e treinamento como forma de preencher as lacunas de habilidades existentes. Particularmente, as pequenas organizações com baixos orçamentos para treinamento podem se beneficiar da alavancagem dos recursos públicos e privados e, assim, os profissionais de RH que atuam nessas organizações deverão monitorar os possíveis recursos e as potenciais parcerias [veja a Figura 6-22]. No futuro, o conhecimento profissional sobre 5G será gradualmente ampliado de fornecedores de equipamentos, desenvolvedores de integração e tecnologias de rede de operadoras para competências de O&M de usuário final/rede/nuvem/borda, e de operações de produtos e serviços para capacitação baseada em ecossistema e viabilização de operações profissionais no nível setorial. Em termos do modelo de desenvolvimento de talentos, haverá maior demanda no ecossistema e setores verticais, treinamento no nível corporativo, treinamento público, talento futuro considerando nova infraestrutura e 5G, além de talentos em diferentes disciplinas de universidades e requisitos de empresa-universidade-pesquisa.

Dentro do Brasil, o sistema Triple Helix promove a interação de universidades, governo e indústrias para trazer benefícios sociais e econômicos. Uma colaboração entre o Inatel, a Huawei e o governo brasileiro para a instalação de uma "fábrica de talentos" que visa capacitar jovens com recursos de TI para desenvolver profissionais bem preparados, prontos para ingressar no mercado de

Figura 6-22 Compartilhamento de plataformas, materiais de treinamento e instrutores



trabalho e impulsionar a transformação digital do Brasil. Esta estrutura de parceria é bem sucedida porque reúne três áreas-chave: a experiência, o dinamismo e a disrupção das grandes empresas, o conhecimento para o desenvolvimento das pessoas das universidades e os recursos do governo. Tal quadro resulta em efeitos positivos não só para aqueles que usam diretamente a tecnologia, mas também traz benefícios indiretos de todo o aparato tecnológico que a indústria, a universidade e o governo geram para melhorar a vida das pessoas.

Crie uma base de treinamento para o desenvolvimento de talentos da Internet multissetorial. A base de treinamento prático é um importante pilar para a integração de produção e formação, disponibilizando cenários de treinamento prático para estudantes universitários e serviços de requalificação para pessoal técnico das empresas. Se as condições permitirem, empresas,

universidades e instituições de pesquisa podem considerar construir colaborativamente uma base para criar ambientes de treinamento prático dedicados para redes, plataformas e sistemas de segurança, respectivamente, e também um ambiente de treinamento abrangente com base nos casos de aplicações industriais da Internet multissetorial, focando no desenvolvimento de talentos híbridos de TIC e TO. Por exemplo, o Centro de Treinamento (Hangzhou) da Huawei ajuda as operadoras a criar uma base de treinamento em redes 5G e fornece orientação no desenvolvimento de cursos e programas de capacitação de instrutores (Train-The-Trainer).

Para iniciar o co-desenvolvimento multidisciplinar frutífero entre pesquisadores de diferentes origens, um ambiente específico precisa ser criado para permitir o diálogo entre os pesquisadores para alcançar novas inovações. Os resultados de pesquisa mais atraentes e surpreendentes

Desenvolvimento de talentos

com alto potencial de negócios podem saltar nas universidades, que realizaram atividades de pesquisa interdisciplinares. Como tal, um Campus Inteligente torna-se terreno fértil para incubar e estimular a inovação, através do compartilhamento e composição de dados científicos produzidos por grupos de pesquisa. Uma colaboração Smart Campus entre o IFCE e a UECE está sendo planejada na cidade de Sobral, no Ceará, com o objetivo de desenvolver uma plataforma que possa ser explorada para compartilhamento de dados e cooperação em inovação com empresas e desenvolvedores de outras comunidades, como smart city, que têm dados úteis em suas mãos. Finalmente, os dados podem ser abertos para uso público seguindo os princípios da economia de plataforma.

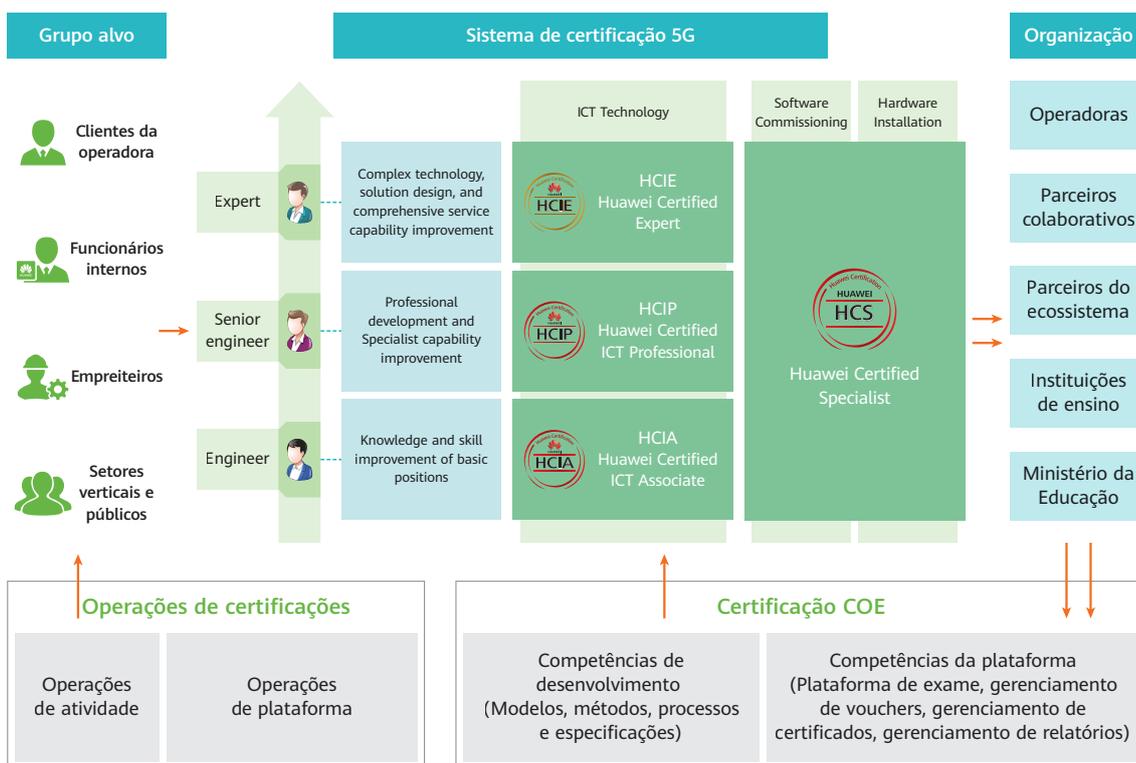
Estabelecimento de um sistema de normas de certificação do setor 5G+

Um sistema de avaliação de talentos científicos do setor 5G+ assegura a qualidade do desenvolvimento de talentos. No geral, os três aspectos seguintes devem ser considerados:

1. Criação de um sistema de pesquisa de empregos e carreiras e realização regular de pesquisas para diversas empresas no domínio da Internet multissetorial 5G+.
2. Elaboração de normas de competências profissionais para a Internet multissetorial 5G+ e orientação do desenvolvimento de cursos de formação acadêmica a continuada, incluindo materiais de treinamento e soluções de capacitação.
3. Realização da certificação de talentos em Internet multissetorial 5G+. Estabelecer um sistema de certificação para cada trabalho específico, incluindo cursos de certificação, exames e organizações autorizadas.

Por exemplo [veja a Figura 6-23], a Huawei tem vantagens exclusivas em tecnologias 5G e participa de projetos de 5G em múltiplos setores. Até certo ponto, a Huawei compreende os requisitos de competências para empregos no setor e define as normas de competências de 5G para os talentos da Internet multissetorial 5G+, desenvolve cursos de formação, livros didáticos, soluções e questões de exames com base na certificação de competência de 5G, e lança sistemas de

Figura 6-23 Arquitetura de certificação em 5G da Huawei



certificação para diferentes grupos de pessoas.

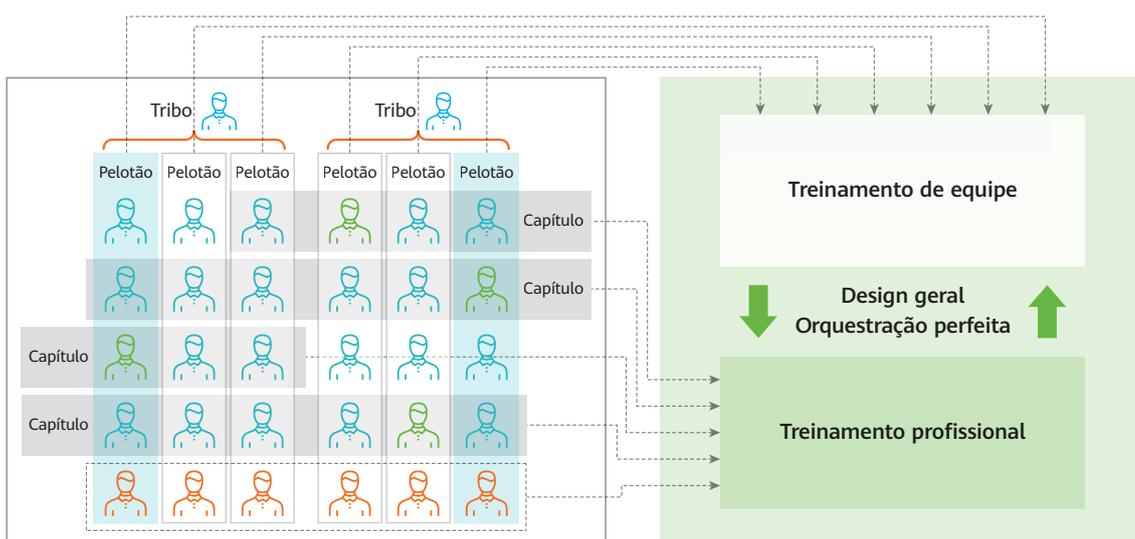
Treinamento de integração com práticas diretas, treinamento de equipes com capacitação profissional

O 5G viabiliza a transformação digital em todos os setores, trazendo todos os tipos de soluções e oportunidades de negócios. Uma organização altamente adaptativa deve ter equipes sólidas e ágeis, além de um modelo de gestão para a formação de equipes eficientes. Existem diferentes tipos de equipes na organização, incluindo a equipe de marketing de front-end, a equipe de operações de middle-end e a equipe de construção de back-end, comitê e equipe de administração. Essas equipes trabalham em estrita colaboração internamente e também com equipes externas, executando tarefas de maneira cíclica. Isso significa que as equipes se empenham em uma meta definida, interagem entre si e tomam medidas para alcançar a meta. Quando a meta é alcançada e as tarefas concluídas, as equipes continuam a realizar novas tarefas ou perseguir novas metas, repetindo assim o ciclo. Independentemente do tipo de equipe, seu sucesso depende do conhecimento, conduta e atitude de seus membros. Em termos de conhecimento, os membros da equipe devem ter uma estrutura

de conhecimentos técnicos e de negócios para o domínio pretendido, além das capacidades de aprendizagem necessárias, de modo que possam trabalhar efetivamente em circunstâncias novas ou inesperadas. Os requisitos comportamentais significam que os membros da equipe têm as habilidades específicas necessárias para realizar tarefas complexas por meio de comunicação, coordenação e adaptação para alcançar a meta da equipe. Estudos demonstraram que uma equipe bem treinada é capaz de desenvolver autonomamente regras e procedimentos para identificar e solucionar erros, coordenar a aquisição de informações e fortalecer cada membro da equipe, maximizando a capacidade da equipe.

Treinamento de equipes se refere à capacitação para a melhoria da eficiência da equipe. Como uma equipe é composta por membros, o treinamento deve ser combinado com o treinamento profissional para os membros. Devido aos dois modelos serem tradicionalmente separados, ele geralmente resulta em objetivos desalinhados e intersecção nula durante o processo, dificultando a integração do treinamento com a prática. A época das operações individuais já passou e precisamos considerar o treinamento de equipes e o treinamento profissional em conjunto [veja a Figura 6-24].

Figura 6-24 Integração de equipes e treinamento profissional



Equipe de matriz aprimorada de DevOps

Equipe equilibrada e profissional, desenvolvimento sistemático, treinamento combinado multitecnológico

Desenvolvimento de talentos

Treinamento e prática integrados [veja a Figura 6-25] é um processo de treinamento padronizado, baseado em casos e específico para o cenário, experiência prática e capacitação cíclica alinhado aos objetivos estratégicos organizacionais. É avaliado pelos resultados operacionais, visando aprimorar as competências de equipes e pessoas específicas, difundir experiências e conhecimentos interna e externamente e, eventualmente, apoiar o sucesso da estratégia organizacional. Para capacitar várias indústrias com 5G, nós precisamos organizar treinamentos baseados em cenários e próximos à experiência prática, com foco nos membros da equipe, com ênfase na participação dos estagiários. O efeito do treinamento é avaliado com base nos resultados da prática e no desempenho dos estagiários nas tarefas.

Principais pontos em treinamento e prática integrados:

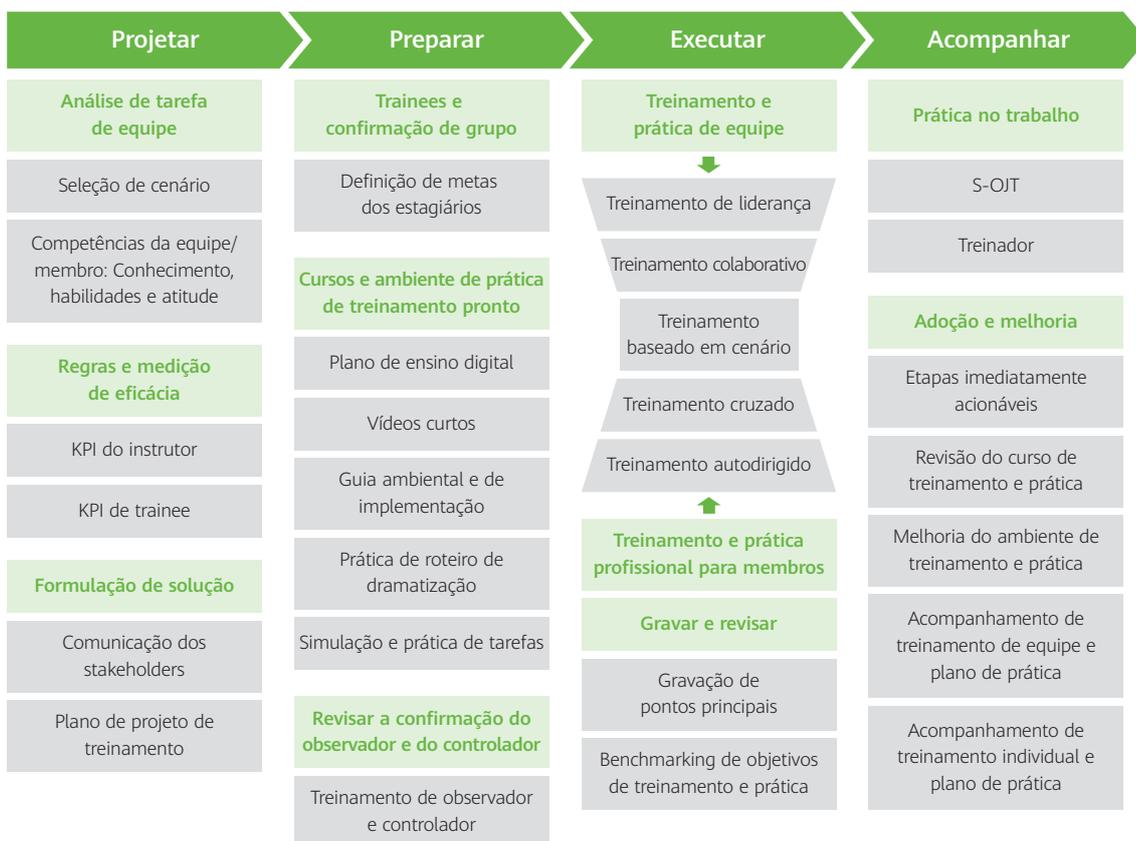
- » Mobilize o conteúdo relacionado ao conhecimento antecipadamente e online para

aprendizagem contínua e aplicação imediata.

- » O aprendizado presencial se concentra na mudança de mentalidade e na compreensão e aplicação de métodos e ferramentas.
- » O conteúdo do treinamento deve estar alinhado com a prática (ou seja, o campo de batalha/tarefas operacionais/pontos problemáticos da linha de frente).
- » O conteúdo do treinamento deve ser baseado em cenários que podem ser construídos a partir das perspectivas do tipo de cliente, processo de negócios e responsabilidades de função.
- » O conteúdo do treinamento deve incluir táticas e ferramentas padronizadas, instruindo as pessoas a realizar as tarefas corretamente.
- » Compartilhe experiências de casos anteriores de estagiários e discuta os projetos subsequentes ou o plano de trabalho futuro no ambiente prático de teste.

O treinamento e a prática integrados envolvem

Figura 6-25 Desenvolvimento de competência individual e de equipe baseado em treinamento e prática



combinar o treinamento de equipe com o treinamento profissional dos membros da equipe. O treinamento profissional dos membros da equipe melhora as habilidades que contribuem para a equipe cumprir suas respectivas tarefas, no entanto, eles também precisam de habilidades para se comunicar, se adaptar, resolver conflitos e trabalhar com outras equipes. O treinamento de equipe geralmente envolve vários métodos, como treinamento multidisciplinar, treinamento de coordenação, treinamento de líder de equipe e treinamento baseado em cenários. Por exemplo, palestras ou vídeos podem ser usados para explicar as habilidades de comunicação aos estagiários e, depois, exercícios de role-playing ou simulação podem ser usados para praticá-los. Independentemente do método selecionado, ele deve incluir oportunidades de prática e feedback.

O treinamento e a prática integrados também envolvem combinar o desenvolvimento de talentos com a aplicação de talentos, além de considerar a reserva de talentos da organização, o desenvolvimento e a continuidade da implantação na direção estratégica do 5G+. A combinação de treinamento e experiência prática deve ser considerada um projeto sistemático para a gestão contínua de talentos. Somente dimensionando-a para o nível estratégico é que uma organização poderá ter uma equipe pronta para lutar e vencer na competição da Internet multissetorial 5G+.

6.3.4 Fortalecer a gestão do conhecimento organizacional e possibilitar a excelência operacional.

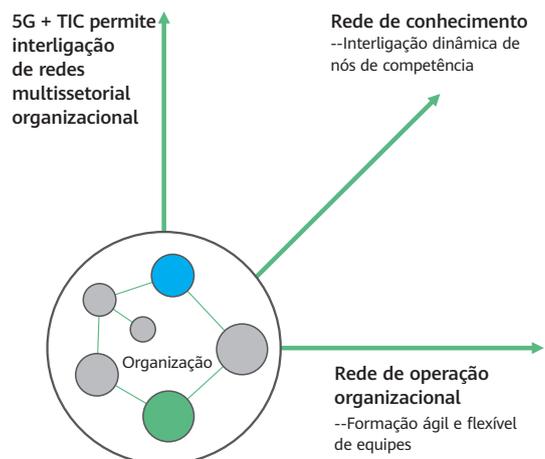
Peter Drucker disse que na era da economia do conhecimento, o conhecimento é visto como um fator-chave de produção, além da terra, do trabalho e do capital. A Internet multissetorial 5G+ leva as organizações a mudar das vendas de produtos atuais para o fornecimento de soluções, demonstrando o papel proeminente do conhecimento como fator de produção. Ou seja, o trabalho não pode ser feito sem a aquisição de conhecimento dos processos upstream e downstream ou da aplicação de conhecimento. A transferência de conhecimento em vários processos de negócios de uma organização também deve ser altamente eficiente, segura e compatível.

Na era da Internet multissetorial 5G+, para ter competitividade central as organizações devem enfrentar os desafios das três dimensões a seguir [veja Figura 6-26]:

- » Interligação de rede multissetorial organizacional: As tecnologias emergentes TDIC 5G+ levam as organizações a adotar a tendência de multissetorial baseado na Internet.
- » Rede de operações organizacionais: As organizações precisam de um modelo de operações em rede para responder às rápidas mudanças do mercado com equipes ágeis e flexíveis.
- » Redes de conhecimento: Os fluxos de conhecimento nas organizações estão em redes, ou seja, é necessário que o conhecimento seja transferido dinamicamente entre as entidades de organizações capazes de melhorar a gestão do conhecimento, a memória organizacional e a eficiência do aprendizado organizacional e, desse modo, potencializar o desempenho de seus negócios.

Essas três dimensões reforçam efetivamente o desenvolvimento saudável das organizações. A Interligação de rede multissetorial organizacional impulsiona a Rede de operações das organizações para adaptar-se ao ecossistema digital imprevisível e dinâmico. Dessa forma, as organizações estabelecem um sistema nervoso robusto que fornece canais

Figura 6-26 Organizações inteligentes em rede em três dimensões



Fonte: Filos & Banahan, 2001a

para detecção e aprendizagem, conecta o interno ao externo e aprimora a colaboração e a eficiência da memória. A Rede de Conhecimento Organizacional continua a desempenhar um papel mais importante neste processo.

Elevação da posição estratégica da gestão do conhecimento

À medida que várias soluções emergem na era da Internet multissetorial 5G+, as organizações necessitam gestão do conhecimento centralizado, isto é, a capacidade de considerar o conhecimento como ativos estratégicos das organizações. Esses ativos não são armazenados no cérebro dos indivíduos, em documentos impressos ou computadores pessoais, mas, em vez disso, devem ser digitalizados e precisam ser compartilhados, transferidos, trocados e usados nas redes das organizações para melhorar o desempenho organizacional. Como o presidente rotativo da Huawei, Eric Xu, apontou em seu discurso na Huawei Knowledge Management Conference, a gestão do conhecimento na Huawei trouxe valor tangível com uma abordagem gentil nos últimos



É necessário que a gestão do conhecimento se torne parte da cultura de trabalho da Huawei no futuro, abrindo caminho para padrões de comportamento dos gerentes e na estrutura de todos os negócios e processos. A gestão do conhecimento é a chave para melhorar as competências profissionais e desenvolver equipes de especialistas, e é a base para o desenvolvimento de longo prazo da Huawei."

--Eric Xu, Presidente Rotativo e Interino da Huawei

anos. No futuro, a gestão do conhecimento precisará ser incorporada na cultura de trabalho da Huawei, abrindo o caminho para padrões de comportamento dos gerentes e na estrutura de todos os negócios e processos. A gestão do conhecimento é a chave para melhorar as competências profissionais e desenvolver equipes de especialistas, e é a base para o desenvolvimento de longo prazo da empresa.



[Caso: A força motriz de uma empresa para a gestão do conhecimento]

A globalização das organizações requer ações concretas para mudar a maneira como o conhecimento transversal é compartilhado.

As empresas perceberam que seu investimento em gestão do conhecimento proporciona muitos benefícios que melhoram as competências operacionais. Antes da ampla implementação da gestão do conhecimento, os funcionários tinham dificuldades de obter as respostas ou informações específicas que norteavam seus trabalhos. Uma vez que não há mecanismo ou meio para adquirir conhecimento, muitas vezes os funcionários gastam muito tempo em trabalhos repetitivos. A gestão do conhecimento desenvolvido dentro das organizações gera os seguintes benefícios:

- » Compartilhamento entre regiões: expande a



autoinovação, o pensamento e a liderança inovadora estabelecendo conexões entre as organizações;

- » Alto desempenho empresarial: fornece resultados consistentes e excelentes, potencializando a experiência coletiva, os métodos comprovados, as ferramentas e as soluções na prática;
- » Atendimento aos clientes: acesso rápido para adequar as habilidades profissionais e os insights, objetivando solucionar os problemas

- » mais difíceis dos clientes onde quer que estejam;
- » Desenvolvimento de talentos: cria um ambiente de trabalho de alto engajamento e eficiente baseado na cultura aberta, colaborativa e de compartilhamento para que as empresas possam se destacar e se tornar o empregador ideal dos melhores talentos;
- » Manutenção da marca: compartilha o conhecimento usando processos e ferramentas comprovados e, adicionalmente, atende às necessidades do cliente e cumpre os requisitos regulamentares para proteger a marca.

Atualização do sistema de gestão do conhecimento

Atualmente, a gestão do conhecimento está enfrentando um ponto de inflexão. As tecnologias emergentes, como 5G, computação de borda, IA e RA/RV, oferecem contribuições significativas ao inovar e aprimorar os meios e as ferramentas cognitivas. Isso gera para nós a oportunidade de usar as tecnologias emergentes 5G+ para melhorar a eficiência da criação, o armazenamento, a recuperação, a transferência e a aplicação do conhecimento, e resolver o problema atual de sobrecarga de informações do conhecimento. As funções dessas tecnologias são as seguintes:

- » **5G:** Alta largura de banda, baixa latência e conectividade massiva permitem que as pessoas obtenham todos os tipos de informações do conhecimento de maneira móvel, a qualquer hora e em qualquer lugar com acesso à Internet. Especificamente, streaming de imagens HD baseadas em RA/RV e streaming de vídeo 4K/8K fornecem possibilidades técnicas para a colaboração de conhecimento eficiente e em tempo real.
- » **Computação de borda:** A computação em nuvem e a computação de borda são combinadas para solucionar o problema de sobrecarga de armazenamento e capacidade de computação causada por novos tipos de conhecimento. A computação de borda pode fornecer armazenamento de conhecimento em cache próximo e capacidade de computação para reduzir a probabilidade de congestionamento da rede da borda ao centro.
- » **IA:** Com o rápido desenvolvimento das tecnologias de IA e de aprendizado de máquina, especialmente as aplicações em compreensão de linguagem natural e reconhecimento de fala, robôs de chat orientados a recuperação

de conhecimento podem ser introduzidos no sistema de gestão do conhecimento e fornecer um novo caminho para obter o conhecimento necessário. Adicionalmente, a IA e o aprendizado de máquina são usados na análise, na aprendizagem e no raciocínio indutivo de dados de conhecimento massivos, visando criar regras de recomendação personalizadas para gráficos de conhecimento e informação e melhorar a precisão da recuperação do conhecimento e a experiência da aplicação do conhecimento.

- » **RA/RV:** A RA/RV simula o ambiente real, propicia uma experiência de aprendizado imersivo e disponibiliza os métodos de aprendizado de conhecimento incomparavelmente mais eficazes. Quando o 5G viabiliza diversos setores, é necessário que as organizações dominem e promovam rapidamente o sistema de conhecimento intersetorial. Elas precisam registrar os cenários de soluções, principalmente as soluções similares, na forma de realidade estendida (termo geral para RA e RV), e transformá-los em ativos de conhecimento para que as pessoas se sintam em um ambiente real durante as observações e as experiências práticas.

Como são capacitadas por tecnologias e submetidas aos modelos de negócios de soluções intersetoriais proporcionados pelo 5G, as organizações devem evoluir seus sistemas de gestão do conhecimento e sistemas de TI, começando pelas estruturas de gestão do conhecimento abrangendo objetivos estratégicos, organização/cultura, TI/ferramentas e grupos e indivíduos [veja a Figura 6-27]. As atividades específicas incluem: integração de tecnologias emergentes 5G+, fornecimento de políticas inteligentes, implementação de gestão inteligente baseada na análise de dados, uso de aprendizado de máquina para aprimorar a transferência de conhecimento personalizada e inteligente, e

Figura 6-27 Estrutura da Gestão do Conhecimento



aplicação de realidade estendida, ferramentas de simulação e robôs de conhecimento para criação, coleta e uso de conhecimento.

Na era 5G, a situação de negócios do multissetorial muda consideravelmente em dois aspectos: 1. No que diz respeito ao ambiente organizacional das operações de negócios, a mudança da venda de produtos (principalmente produtos tangíveis) para a venda de soluções requer uma plataforma expressiva para dar suporte à operação da equipe de elite; as receitas dos negócios aumentam, enquanto o quadro efetivo não aumenta significativamente. 2. Em relação ao ambiente tecnológico, emergem a Internet multissetorial 5G+, a digitalização e a conectividade total. Portanto, a gestão do conhecimento deve ajustar o foco da gestão funcional.

Primeiramente, o principal objeto da gestão ainda é o conhecimento. No entanto, a classificação do conhecimento não é mais enfatizada. Em vez disso, o conhecimento é gerido com base nos objetivos e nos problemas de negócios. Ou seja, devemos mudar nosso foco de ferramentas para objetivos de negócios específicos. Além disso, há maior relevância para a gestão do conhecimento no nível da organização, isto é, o conhecimento é considerado um ativo das organizações. A

gestão do conhecimento individual é atenuada, mas o conhecimento é capturado no nível da organização para formar ativos de conhecimento. Portanto, o objeto primário da gestão são os ativos de conhecimento, que devem ser acessíveis a todos os usuários sob demanda, uma vez fornecidos, assim como os serviços de nuvem.

Em segundo lugar, a relação entre as pessoas e o conhecimento deve ser gerenciada, ou seja, a relação oferta-demanda e o processo de transferência de conhecimento. A comunidade é um local e canal importante para conectar pessoas e conhecimentos. Pessoas que precisam de conhecimento de um determinado domínio e pessoas que possuem o conhecimento desse domínio específico se reúnem em uma comunidade compartilhada para estabelecer um canal de troca de conhecimento e transferir prontamente seu conhecimento às pessoas que mais precisam. A comunidade é o "pipe" na gestão do conhecimento device-pipe-cloud.

Por fim, a gestão de pessoas também é necessária. As pessoas são as operadoras, os provedores e os requerentes de conhecimento. Atente-se àquelas precisam de conhecimento, ajude-as a encontrar conhecimento e a resolver seus

problemas de negócios. Além disso, concentre-se nos especialistas, explore seus conhecimentos e suas experiências, acumule-os como ativos de

conhecimento da organização e transfira-os para os requerentes. As pessoas são o "device" na gestão do conhecimento device-pipe-cloud.



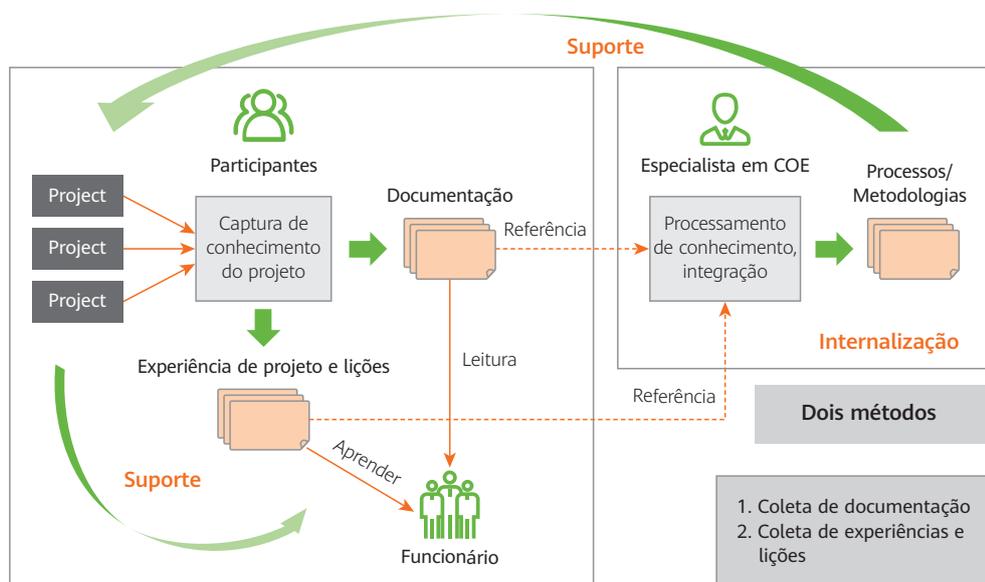
[Caso: Método de coleta de conhecimento da Huawei]

A coleta de conhecimento é uma importantíssima tarefa baseada no processo para enriquecer a biblioteca de conhecimento de uma organização [veja a Figura 6-28]. A coleta de conhecimento é um método de gestão do conhecimento que envolve as seguintes etapas: As empresas ou as organizações funcionais ou virtuais dentro das empresas identificam as lacunas de competência/ conhecimento (o conhecimento essencial mais importante e urgente) das organizações com base nos atuais desafios de negócios, nos planos estratégicos de longo prazo e nos requisitos operacionais; encontram as fontes de conhecimento (por exemplo, projetos, especialistas, documentações, etc.); capturam o conhecimento explícito e implícito relevante de fontes usando métodos científicos



no momento apropriado (por exemplo, após o encerramento de um projeto ou de uma atividade-chave); classificam e liberam o conhecimento capturado; oferecem contribuições para ativos de conhecimento (como soluções, processos, ferramentas e modelos) ou práticas de excelência (incluindo casos) de cada Centro de Especialização (CoE) para garantir que o conhecimento seja efetivamente aplicado em toda a empresa.

Figura 6-28 Processo de coleta de conhecimento



References

1. The Mobile Economy Latin America 2020
https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/12/GSMA_MobileEconomy2020_LATAM_Eng.pdf
2. America Movil, Telefonica, Telecom Italia win bids in Brazil's 5G auction
<https://financialpost.com/pmnbusiness-pmn/america-movil-telefonica-telecom-italia-win-bids-in-brazils-5g-auction-2>
3. 5G Infrastructure Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component (Hardware, Services), By Spectrum (Sub-6 GHz, mmWave), By Network Architecture, By Vertical, By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2028
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/5g-infrastructure-market>
4. GSMA, "The Mobile Economy. Latin America & the Caribbean," GSM Association, 2017.
5. CETIC.NR, "cetic.br," Novembro, 2021. [Online]. Available: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201635/executive_summary_ict_households_2020.pdf. [Acessado em 20 janeiro 2022].
6. <https://www.decisionreport.com.br/destaque/lancamento-do-governo-camara-da-saude-4-0-fomenta-uso-de-iot-no-setor/#.YfA6wy8w2vQ>
7. <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1234-referencias-de-formacao-pgcc-2019>
8. Michael E. Porter (1985) *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. The Free Press
9. Hunan Valin Xiangtan Iron and Steel Co., Ltd., China Mobile Group Hunan Co., Ltd., Huawei Technologies Co., Ltd., (2020) *White Paper on the Convergence of Information Technology and Intelligent Manufacturing*.
10. Lim, M. (2010). *Environment-Strategy-Structure-Operations (ESSO) Business Model*. Knowledge Management Module at Bangor University, Wales. <https://communities-innovation.com/wp-content/uploads/2019/06/ESSO-Business-Model-Michael-Lim-Bangor-University-iii.pdf>
11. Simon Delaere, Pieter Ballon (2019). *5G Business Models: Evolving Mobile Network Operator Roles in New Ecosystems*.
<https://www.researchgate.net/publication/337-221122>
12. Erastos Filos, [2001], *Smart Organizations in the Digital Age*.
<http://www2.it.kmutnb.ac.th/~teacher/FileDL/supot1111255515045.pdf>
13. Xin Rong, Chen Weiru, and Hou Zhengyu (2020) *Platform-based Management*, China Machine Press
14. Nishadha, [2019]. *Types of Organizational Charts (Organizational Structure Types) for Different Scenarios*.
<https://creately.com/blog/diagrams/types-of-organizational-charts/>
15. BMC. *The Autonomous Digital Enterprise*.
<https://www.bmc.com/-/corporate/-autonom-ous-digital-enterprise.html>
16. Olaf Rehse, Stefan Hoffmann, and Christoph Kosanke. [2016]. *Tapping into the Transformative Power of Service 4.0*.
<https://www.bcg.com/publications/2016/tapping-into-the-transformative-power-of-service-4.aspx>
17. IMDA, SG:D, Deloitte. [2018]. *THE FUTURE OF SERVICES*.
18. Minna Pikkarainen, Mari Ervasti, Pia Hurmelinna-Laukkanen, Satu Nätti. [2017]. *Orchestration Roles*

- to Facilitate Networked Innovation in a Healthcare Ecosystem. <https://timreview.ca/article/1104>
19. Julian Kawohl Denis Krechting, [2020]. THE 3 ROLES OF THE ECOSYSTEM STRATEGY MAP. <https://ecosystemizer.com/tools/ecosystem-strategy-map/>
 20. Nikolaus Lang, Konrad von Szczepanski, Charline Wurzer, [2019] The Emerging Art of Ecosystem Management. <https://www.bcg.com/publications/2019/emerging-art-ecosystem-management>
 21. Simone Cicero. [2017] The Elements of the Platform Organization. <https://stories.-platformdesign toolkit.com/>
 22. Niels Pflaeging, [2017] Org Physics: How a triad of structures allows companies to absorb complexity. <https://www.linkedin.com/pulse/org-physics-how-triad-structures-allows-companies-absorb-pflaeging/>
 23. Bain & Company: Organizing for a Digital world - https://www.bain.com/contentassets/d8179161db424fb89ac94472ce70cbc1/bain_brief_organizing_for_a_digital_world.pdf
 24. Capgemini : Agile Organizations - https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/cc_agile_organization_pov_20170508.pdf
 25. Deloitte: Business ecosystems come of age - https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/platform-strategy-new-level-business-trends/DUP_1048-Business-ecosystems-come-of-age_MASTER_FINAL.pdf
 26. Korn Ferry: The Global Talent crunch - <https://focus.kornferry.com/wp-content/uploads/2015/02/The-Global-Talent-Crunch.pdf>
 27. Mckinsey : Organization agility and Org. design - <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/mckinsey-on-organization>
 28. PwC: CEO Talent survey - <https://www.pwc.com/c1/en/academy/pwc-talent-trends-2020.pdf>
 29. TMForum: Agile Digital Culture - <https://inform.tmforum.org/research-reports/practical-steps-towards-an-agile-digital-culture/>
 30. Infosys: 5G and Digital Transformation - <https://www.infosys.com/services/engineering-services/insights/telco-operators-seize-opportunity.html>
 31. Cambridge Consultants: the real power of 5g: how telecom operators can harness 5g to lead the digital transformation of industry - <https://www.cambridgeconsultants.com/sites/default/files/uploaded-pdfs/real-power-of-5g.pdf>
 32. 5G'S IMPACT ON MANUFACTURING: \$740BN OF BENEFITS IN 2030. <https://carrier.huawei.com/~media/CNBGV2/download/program/Industries-5G/5G-Impact-on-Manufacturing.pdf>
 33. 5G for Connected Industries and Automation https://www.5g-acia.org/fileadmin/5G-ACIA/Publikationen/Whitepaper_5G_for_Connected_Industries_and_Automation/WP_5G_for_Connected_Industries_and_Automation_Download_19.03.19.pdf
 34. To Get More Value from Your Data, Sell It <https://hbr.org/2016/10/to-get-more-value-from-your-data-sell-it>
 35. Orchestration of Service-oriented Manufacturing Processes https://www.researchgate.net/publication/221503386_Orchestration_of_Service-oriented_Manufacturing_Processes
 36. How Cloud Computing Enables Modern Manufacturing <http://www2.itif.org/2017-cloud-computing-enables-manufacturing.pdf>
 37. Successful Innovators Walk the Talk <https://www.bcg.com/publications/2020/most-innovative-companies/successful-innovation>
 38. Three Types of Innovation – Product, Process and Business Model <http://mdi.com.pk/management/2018/05/three-types-innovation/>

References

39. Industrial Internet: Putting the vision into practice
https://www.eletimes.com/wp-content/uploads/2017/02/final_whitepaper_vision_into_practice.pdf
40. Industry 4.0, 5G and AI: delivering a digital future
https://smartmachinesandfactories.com/news/fullstory.php/aid/600/Industry_4.0,_5G_and_AI:_delivering_a_digital_future_.html
41. What can 5G bring to the manufacturing industry?
https://www.sohu.com/a/333799012_676576
42. 5G Boosts Industrial Internet: Production Process Control, mMTC, URLLC, Edge Computing, and Network Slicing
<http://www.openpcb.com/web/contents/get?id=3787&tid=15>
43. CCID: White Paper on New Models and Conditions of Industrial Internet Platforms
44. 5G Edge Computing Empowers Industrial Domains, Driving the Industrial Internet to a New Stage
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/235080201>
45. 5G + Edge Computing, Focusing on the Future
<http://www.upyun.com/tech/article/387/1.html>



Academia de Treinamento
da Huawei

Com base nas décadas de conhecimento e experiência da Huawei no campo das TIC, a Academia de Treinamento da Huawei está comprometida em fornecer aos clientes soluções de desenvolvimento de Talentos de TIC de ponta a ponta. Ao vincular a sabedoria global, aderindo ao conceito de "cultivar as pessoas mais brilhantes com as melhores pessoas", reunimos faculdades reconhecidos, especialistas e parceiros para fornecer serviços abrangentes, como consultoria de desenvolvimento de talentos, cultivo e certificação. Nossas soluções de treinamento foram desenvolvidas para funções de profissionais de TIC e gerentes seniores que lideram os esforços de transformação de TIC. Nosso objetivo é nos tornarmos um excelente capacitador de capacidades digitais profissionais e liderança em TIC para operadoras e indústrias, fornecendo ao mundo talentos digitais excepcionais.

Aviso de marca registrada

 HUAWEI , HUAWEI ,  são marcas comerciais ou marcas registradas da Huawei Technologies Co., Ltd. Outras marcas registradas, produtos, serviços e nomes de empresas mencionados são de propriedade de seus respectivos proprietários.

As informações contidas neste documento podem conter declarações preditivas, incluindo, sem limitação, declarações sobre os resultados financeiros e operacionais futuros, futuros portfólios de produtos, novas tecnologias, etc. Há uma série de fatores que podem fazer com que os resultados e desenvolvimentos reais sejam materialmente diferentes daqueles expressos ou implícitos nas afirmações preditivas. Portanto, tais informações são fornecidas apenas para fins de referência e não constituem uma oferta nem uma aceitação. A Huawei pode alterar as informações a qualquer momento sem aviso prévio.

direito autoral © 2022 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio sem o consentimento prévio por escrito da Huawei Technologies Co., Ltd.