



A EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES: UMA VISÃO DO FUTURO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3922

Humberto Abdalla Junior - abdalla@ene.unb.br
Universidade de Brasília

Luis Fernando Ramos Molinaro - molinaro@ene.unb.br
Universidade de Brasília

Paulo Henrique Portela de Carvalho - Paulo@ene.unb.br
UnB

ELIOMAR ARAÚJO DE LIMA - eliomar.lima@ufg.br
Universidade Federal de Goiás

Achiles Fontana da Mota - achiles.mota@unb.br
Universidade de Brasília

Resumo: *Este artigo analisa os impactos da rede de comunicação móvel de quinta geração no perfil profissional exigido pelo mercado para Engenheiros de Telecomunicações. A partir dessa análise, propõe-se um modelo de educação continuada baseado na gestão por competências para atender às demandas atuais do mercado de trabalho. Com base nesse modelo, caminhos de aprendizagem são sugeridos com o intuito de qualificar recursos humanos para o mercado de telecomunicações e para desenvolver novos modelos negócios na economia digital.*

Palavras-chave: *Engenharia de Telecomunicações, Educação Continuada, Trilhas de Aprendizagem, Rede de Comunicação Móvel*



A EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES: UMA VISÃO DO FUTURO

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a sociedade vem passando por transformações de costumes tendo como fundo a revolução digital. A revolução digital impulsionou a criação de novos serviços e novas plataformas que em constante evolução possibilitam inovações utilizando novas técnicas e novos conceitos, tais como, inteligência artificial, internet das coisas e computação em nuvem.

No setor de Telecomunicações a digitalização fomentou mudanças disruptivas, particularmente nos serviços de telefonia. Passados 25 anos da Lei Geral de Telecomunicações é possível mensurar as inúmeras transformações e impactos que a incorporação de novas tecnologias nas telecomunicações trouxe para vida nacional. Outrora, telecomunicações era sinônimo de transmissão e recepção de voz. O sistema de Telefonia pública fundamentado na secular tecnologia de comutação de circuitos tornou-se rapidamente obsoleto dando origem à transmissão comutada a pacotes. Neste mesmo intervalo de tempo, a telefonia celular evoluiu de analógica para digital, agregando novas tecnologias, tornando-se uma plataforma de transmissão de mídias que permite a conexão e comunicação de bilhões de pessoas às redes digitais. As redes de telefonia celular não pararam de evoluir, dando origem a diversas gerações sempre agregando novos serviços e novas taxas de transmissão. É nesse cenário de avanços tecnológicos que surge a quinta geração de redes móveis (5G), prestes a ser implantada no país. O 5G é uma plataforma verticalizada que utiliza muito mais *software* para realizar tarefas antes executadas por *hardware*. Nesse novo ambiente onde novos serviços deverão ser implantados, a inovação se tornou uma necessidade e não uma opção. As empresas de telecomunicações precisam desenvolver tecnologias de ponta para assegurar organização, sistematização e eficiência. Cada tecnologia em potencial deve ser avaliada, discutida e integrada o mais rápido possível. Além disso, toda a economia depende da criação de uma infraestrutura de telecomunicações dinâmica, competitiva e inovadora (Moura, 2022).

Para que essa nova realidade se torne factual são necessários recursos humanos capacitados a responder aos novos desafios impostos pelo setor. Os desafios passam desde a ampliação da rede cabeada, criação de infraestrutura adequada em locais de difícil acesso até o déficit de mão de obra qualificada, que suporte e promova uma maior capacidade de inovação. Dentre estes inúmeros desafios, neste artigo foi escolhido discutir com mais detalhes a falta de mão de obra qualificada para a implantação das redes móveis de quinta geração. Inicia-se o debate fazendo uma análise quantitativa sobre o tema. Em seguida são apresentadas algumas soluções que podem ser adotadas para contornar estes desafios. Serão discutidos, quais os conhecimentos que precisam ser atualizados, e como eles podem ser aprendidos de forma didática pelos profissionais que atuam na área.

2 A EXPLOSÃO DA EMPREGABILIDADE NAS TELECOMUNICAÇÕES

Em julho de 2021, com a proximidade da chegada do 5G no país, a revista Exame por meio da plataforma Bússola promoveu um *webinar* sobre o aumento da demanda por mão de obra qualificada no setor de tecnologia, e as iniciativas de capacitação para reduzir o déficit de profissionais (Camargo Eduardo, 2022). Nesse debate, a presidente da Feninfra (Federação Nacional de *Call Center*, Instalação e Manutenção de Infraestrutura de Redes de Telecomunicações e de Informática), estima que haverá uma geração de 1,5 milhão de empregos em curto prazo com o 5G, em TI, inteligência artificial e infraestrutura de telecomunicações em geral. Além disso, apenas para acompanhar a evolução tecnológica das redes de telecomunicações, é necessário requalificar ou qualificar em torno de 1,2 milhão de trabalhadores por ano.

Mais recentemente (setembro de 2021), a Feninfra e a Teletime promoveram debate sobre Capacitação e Formação Profissional para o Mundo Digital. Nesse debate fica clara a necessidade de profissionais cada vez mais qualificados para atuar num mercado onde grandes avanços tecnológicos estão sempre presentes. A nova realidade das telecomunicações impõe que uma mudança profunda na formação do profissional de telecomunicações seja promovida com a integração de infraestrutura e de Tecnologia da Informação (TI). No setor, de acordo com a presidente da Feninfra, existe 290 mil empregos em TI disponíveis por falta de mão de obra qualificada. O desafio consiste em capacitar, qualificar e transbordar o conhecimento para o uso adequado nas soluções tanto de redes como de serviços. Nesse mesmo contexto, o presidente da FITRATELP (Entidade Sindical que congrega os sindicatos que representam toda a categoria profissional dos trabalhadores em telecomunicações) levantou o problema da capacitação sob a perspectiva das novas tecnologias, já que o avanço tecnológico dissociado de uma formação continuada estaria deixando trabalhadores órfãos de empregos não apenas no setor de redes móveis, como também os técnicos que lidam com a rede de cobre, e que agora precisam se capacitar para redes óticas (Bucco Rafael, 2020).

Essas manifestações mostram o crescimento do setor nos últimos anos, havendo, ainda, perspectivas positivas para os anos que estão por vir, principalmente devido à implantação do 5G. A implantação do 5G vai agregar conhecimento científico e tecnológico nos produtos e serviços exigindo cada vez mais capital humano qualificado.

É evidente que os desafios impostos pelo 5G impactam diretamente as características exigidas da mão de obra que, inevitavelmente, passam a necessitar de conhecimentos, habilidades e atitudes distintas das tradicionais e num tempo muito curto para responder à demanda de mercado.

3 TENDÊNCIAS EM TELECOMUNICAÇÕES PARA A PRÓXIMA DÉCADA

A chegada do 5G aliada aos avanços da Internet das Coisas (IoT) está produzindo grandes mudanças nas redes de telecomunicações. Temas como redes de acesso com arquiteturas abertas e desagregadas (Open-RAN), redes definidas por software, virtualização, redes neutras, convergência de tecnologias etc. começam a fazer parte do processo de expansão das empresas forçando a adoção da inovação em grande escala.

Nesse contexto, os recursos humanos são uma variável de grande importância às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. As transformações em curso alteraram significativamente os parâmetros de capacitação do profissional promovendo uma simbiose entre o setor de Telecomunicações e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

O novo perfil profissional deve agregar *expertises* que o capacitem:

- na gestão e análise de extensos volumes de dados e informações, a chamada *Big Data*, um componente de extrema relevância para garantir diferenciais competitivos na atualidade;
- na criação de redes com canais de dados e comunicação que permitam aos usuários gerenciar suas conexões com inúmeros dispositivos, sensores e máquinas por meio da denominada IoT;
- em Inteligência Artificial, que está fundamentada em um conjunto de ferramentas matemáticas e estatísticas, amparada por algoritmos que geram soluções inteligentes especializadas em determinada atividade. Trata-se de tecnologia especialmente útil para classificação de dados, identificação de padrões e realização de predições.

4 ESTRUTURA CURRICULAR DA ENG. DE TELECOMUNICAÇÕES

O desenvolvimento tecnológico tem exigido uma constante atualização das áreas mais tradicionais da engenharia, bem como, a criação de novas modalidades. Conforme descrito por Silva Wainer (1990), setores que, inicialmente, eram vistos como um tipo de especialização, alcançaram elevado desenvolvimento, tornando-se área definida da engenharia, com problemas específicos, características e terminologia próprias. Ainda nos anos de 1970, a Engenharia de Telecomunicações surge como um desdobramento da Engenharia Elétrica em resposta à modernização das Telecomunicações no país. No decorrer das últimas décadas o curso vem passando por reformulações constantes sempre incorporando novos conhecimentos e novos meios de transmissão e descontinuando saberes e tecnologias obsoletas. Essa estratégia foi eficaz o bastante para lidar com as inovações tecnológicas ocorridas até o início dos anos 2000. A partir da chegada do *smartphone* e a popularização da internet, o desenvolvimento tecnológico e a disseminação de novos produtos e processos fortemente baseados em tecnologia da informação crescem exponencialmente, colocando os cursos em descompasso com os desenvolvimentos tecnológicos, mesmo em suas áreas específicas.

Esse cenário de constantes e rápidas mudanças tem ocasionado uma acelerada obsolescência tanto da tecnologia quanto dos conhecimentos formais adquiridos durante os cursos de engenharia. As Universidades e Institutos, ao diplomarem engenheiros e técnicos, oferecem uma capacitação básica que já não corresponde aos anseios do mercado de trabalho. O que se espera de uma faculdade é que forneça aos futuros engenheiros uma formação que permita acompanhar facilmente a evolução da sua área.

Para isto, o novo engenheiro deve ter sólidos conhecimentos das ciências básicas da engenharia e informática e ter consciência de que a aprendizagem é um processo contínuo.

É nesse contexto que se faz necessária uma formação continuada organizada, sistemática e eficiente, onde os temas a serem abordados devem ser preparados de uma forma didática e objetiva sempre em consonância com as transformações tecnológicas e sociais em curso. Tudo isso ao longo de um intervalo de tempo que permita a adequada incorporação e maturação dos conhecimentos.

5 A EDUCAÇÃO CONTINUADA BASEADA EM COMPETÊNCIA

A educação continuada é um processo permanente e constante da formação profissional, que tem como principal objetivo atualizar e melhorar as capacidades das pessoas ou das equipes de trabalho, frente às mudanças técnicas e científicas. Um dos modelos utilizados é o de capacitação profissional por competências.

O conceito de competência não é algo simples e calcado apenas em um ponto. De acordo com Scott B. Parry, o precursor do C.H.A., a competência é a junção de três elementos: conhecimento, habilidade e atitude. O conhecimento é o saber adquirido, ou seja, para o indivíduo é a compreensão de conceitos e técnicas que são necessários para atingir um determinado objetivo. A habilidade é o saber fazer, é tudo o que de fato é aprendido e colocado em prática. A atitude, por sua vez, é o que leva as pessoas a decidirem se irão ou não exercitar as habilidades de determinados conhecimentos. As atitudes necessitam de foco para que os conhecimentos e habilidades entreguem resultados esperados. A Figura 1 sintetiza as principais atribuições de competência.

Figura 1. Representação das Competências Annelise

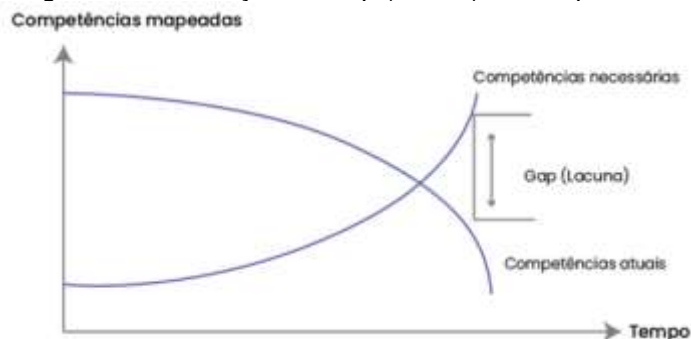


Fonte: Neves Luana (2016) e Gripp (2014), com adaptações

Os programas de capacitação baseados em competências geralmente são compostos por módulos divididos em segmentos de aprendizagem, que são construídos a partir de um modelo sugerido por Lenaga (1998) que elabora um diagnóstico de quais competências serão necessárias ser acrescentadas as já existentes para se atingir os objetivos desejados, Figura 2. Os módulos são construídos de maneira a garantir que cada participante alcance todos os resultados (habilidades e conhecimentos) exigidos. Idealmente, o progresso dentro de um programa fundamentado em competências não é

pautado no tempo. Assim, aqueles que tiverem alcançado ou demonstrado os resultados exigidos em um módulo, podem avançar para o próximo módulo.

Figura 2. Identificação do *Gap* (lacuna) de competências



Fonte: Ienaga (1998), com adaptações

Ao contrário de outros métodos mais tradicionais, a capacitação fundamentada em competências é dividida em pequenas unidades que se concentram em uma única habilidade-chave. Para avançar para o módulo seguinte é necessário demonstrar domínio dessa única habilidade ou competência. As habilidades são agrupadas em módulos que em seu conjunto representam alguma forma de qualificação. Esse tipo de capacitação também é conhecida como aprendizado baseado em resultados ou aprendizado baseado em habilidades.

6 TRILHAS DE CONHECIMENTO

A trilha de conhecimento, também conhecida como trilha de aprendizagem, é exatamente o que o nome sugere: uma trilha, ou um caminho, de conhecimento e estudos que ajudam a construir o conhecimento necessário para a aquisição de competências e habilidades técnicas essenciais para o desempenho profissional. A trilha representa o caminho a ser seguido para suprir a lacuna de competências existentes.

O processo que envolve a transformação das competências necessárias em módulos complementares que irão compor as trilhas de aprendizagem pode ser resumido em 4 etapas distintas conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Etapas de Construção das Trilhas de aprendizagem

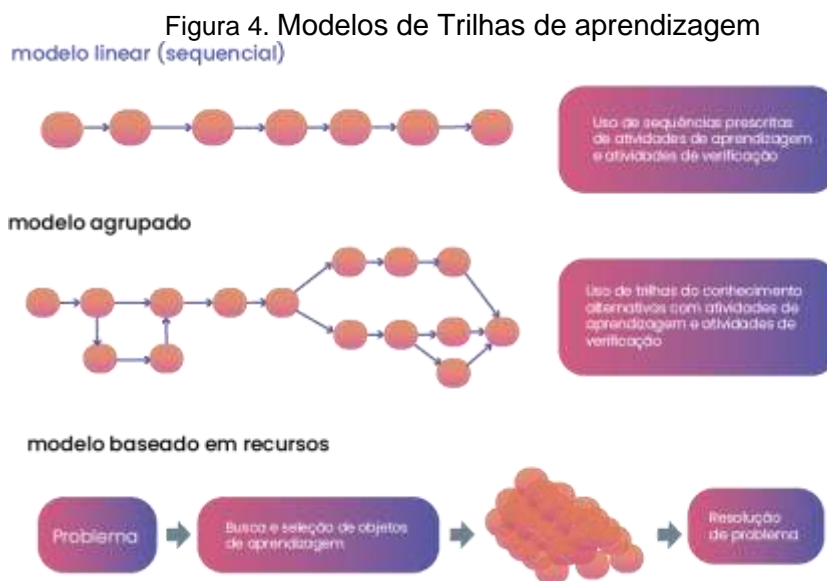


Fonte: 2bsupply, 2022, com adaptações.

Etapa 1 - Mapeamento dos Conhecimentos e Competências: o mapeamento de competências tem a função de identificar os *gaps* das competências, ou seja, a discrepância entre as competências que são necessárias ao desempenho de uma determinada tarefa e aquelas que já existem, como mencionado anteriormente.

Etapa 2 - Análise dos Gaps e Elaboração de Diagnóstico: a análise dos Gaps consiste na identificação das competências que os profissionais ainda não dominam, parcial ou integralmente e das ferramentas educacionais que possam minimizar ou eliminar as lacunas de competências. Na elaboração do diagnóstico analisa-se que assuntos devem ser incluídos, porque eles devem ser incluídos e para que esses assuntos servem. Portanto, além de se identificarem as carências de competências que se pressupõem relevantes a determinado contexto, se propõem soluções que visam eliminar essas carências.

Etapa 3 - Proposta de Trilhas do Conhecimento: As trilhas são uma opção para organizar diferentes conjuntos de unidades de aprendizagem onde variados modelos de navegação são possíveis (Lopes Patrícia, 2018). De acordo com Domazet e Gavrilović (2015) existem três modelos que podem ser aplicados a diferentes trilhas: o linear, o agrupado e o de aprendizagem baseada em recursos, Figura 4.



Fonte: Lopes Patrícia, 2018, com adaptações

No modelo linear, os objetos de aprendizagem são inseridos em sequência. Ou seja, o aluno tem que concluir um módulo para iniciar o seguinte. Esse estilo de organização de conteúdo funciona melhor quando o assunto precisa de uma sequência determinada de conhecimentos para que seja completamente absorvido.

No modelo agrupado, é possível percorrer caminhos alternativos de aprendizagem. A ideia é criar módulos sem ordem definida que possam ser absorvidos de acordo com a vontade do estudante. Nesse processo, o aluno escolhe a sequência de conteúdos ou então os sistemas de aprendizagem sugerem caminhos diferentes, com base no conhecimento prévio, estilos de aprendizagem e objetivos de aprendizagem

No modelo baseado em recursos, são fornecidas aos alunos possíveis unidades de aprendizagem, as quais possam ser úteis na resolução de determinados problemas. Ou

seja, para resolver problemas, é necessário buscar, selecionar e desenvolver o conhecimento, por meio dessas unidades de aprendizagem indicadas.

Como as trilhas representam um método de aprendizagem sistemático e contínuo, é fundamental escolher um modelo que permita estruturar as trilhas com caminhos alternativos e flexíveis sempre associados a níveis de dificuldade e de importância.

Etapa 4 – Implantação de Trilhas do Conhecimento: a ideia central de uma trilha de aprendizagem é que, a cada passo dado, represente um acúmulo de conhecimento a mais. Portanto, dividir esse saber em pequenas unidades de conteúdo é fundamental. A implantação inicia-se pela escolha do tema. Em seguida é fundamental deixar claro o objetivo da trilha, quais as competências que irão ser trabalhadas e de que forma. Com esses passos bem definidos escolhem-se as ferramentas mais apropriadas para alcançar as métricas estabelecidas. Finalmente elabora-se o cronograma de execução. Além de ter as unidades bem elaboradas, é necessário identificar como elas conversam entre si, para que a experiência do aprender não seja interrompida.

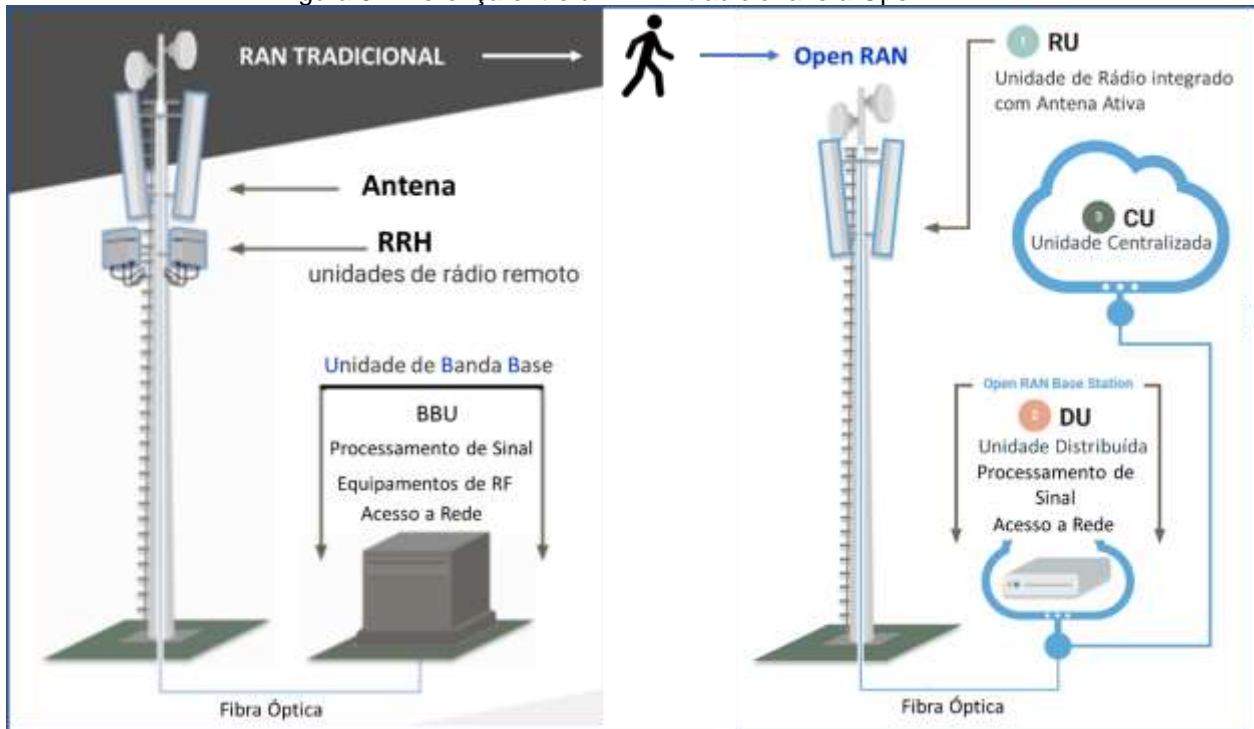
7 Conteúdo da Capacitação em Telecomunicações

A partir da definição dos métodos e estratégias para realização de capacitação por competência, faz-se necessário decidir os conteúdos que formarão a trilha de aprendizagem. Antes de começar a descrever as habilidades, e o nível de complexidade, necessárias para a implementação da tecnologia 5G no Brasil, é preciso entender quais as transformações tecnológicas provenientes do 5G e quais os impactos que elas geram na formação de recursos humanos. A tecnologia 5G assegurará uma velocidade de transmissão de dados de forma muito mais veloz, com menor latência, maior cobertura, conectividade e maior segurança. Além disso, um outro fator impactante é a nova concepção da rede de acesso via rádio (por exemplo *Open-RAN*) em comparação com a rede de acesso das gerações anteriores, Figura 5.

A rede de acesso por rádio (RAN) tradicional consiste de uma unidade de banda base (BBU), onde os sinais são processados, conectada a uma ou mais unidades de rádio remotas (RRUs) posicionadas perto da(s) antena(s). Na arquitetura de rede de acesso por rádio aberta (*Open-RAN*) a Unidade de banda base (BBU) é decomposta em dois componentes funcionais, uma Unidade Distribuída (DU) e uma Unidade Central (CU). Os três elementos principais na *Open-RAN* são:

1. **A Unidade de Rádio (RU)** é a unidade que transforma o sinal em banda base (dados) em radiofrequência, permitindo assim a troca de informações da rede 5G com o usuário móvel. A antena está integrada no RU. O RU está integrado na antena.
2. **A Unidade Distribuída (DU)** é onde residem as funções de processamento de banda base em tempo real. O DU pode ser implantado no local da célula ou concentrado em locais agregados.
3. **A Unidade Centralizada (CU)** é onde normalmente residem as funções de processamento de pacotes menos sensíveis ao tempo.

Figura 5. Diferença entre um RAN tradicional e a Open RAN



Fonte: Jordan Eugina, 2021, com adaptações

A grande vantagem da Open RAN refere-se a uma abordagem desagregada de implantação de redes móveis virtualizadas usando protocolos e interfaces abertos e interoperáveis, implementados sobre um hardware de proposta comum em um ambiente de software de vários fornecedores, permitindo maior flexibilidade em relação às arquiteturas RAN tradicionais, vide Quadro 1. Todos esses fatores favorecem a criação de um ecossistema de inovação onde empresas, universidades e governos se unem para criar um ambiente colaborativo e inovador, em que todos trabalham juntos e compartilham resultados em comum, proporcionando uma intensa troca de experiências, (NEOENERGIA, 2022).

Quadro 1. Principais diferenças entre a RAN tradicional e o Open-RAN



Fonte: Autoria própria

Com base nesse cenário procurou-se classificar as empresas que atuam nesse novo ecossistema em três categorias e associar a essas categorias competências com diferentes graus de complexidade: informação, formação ou inovação.

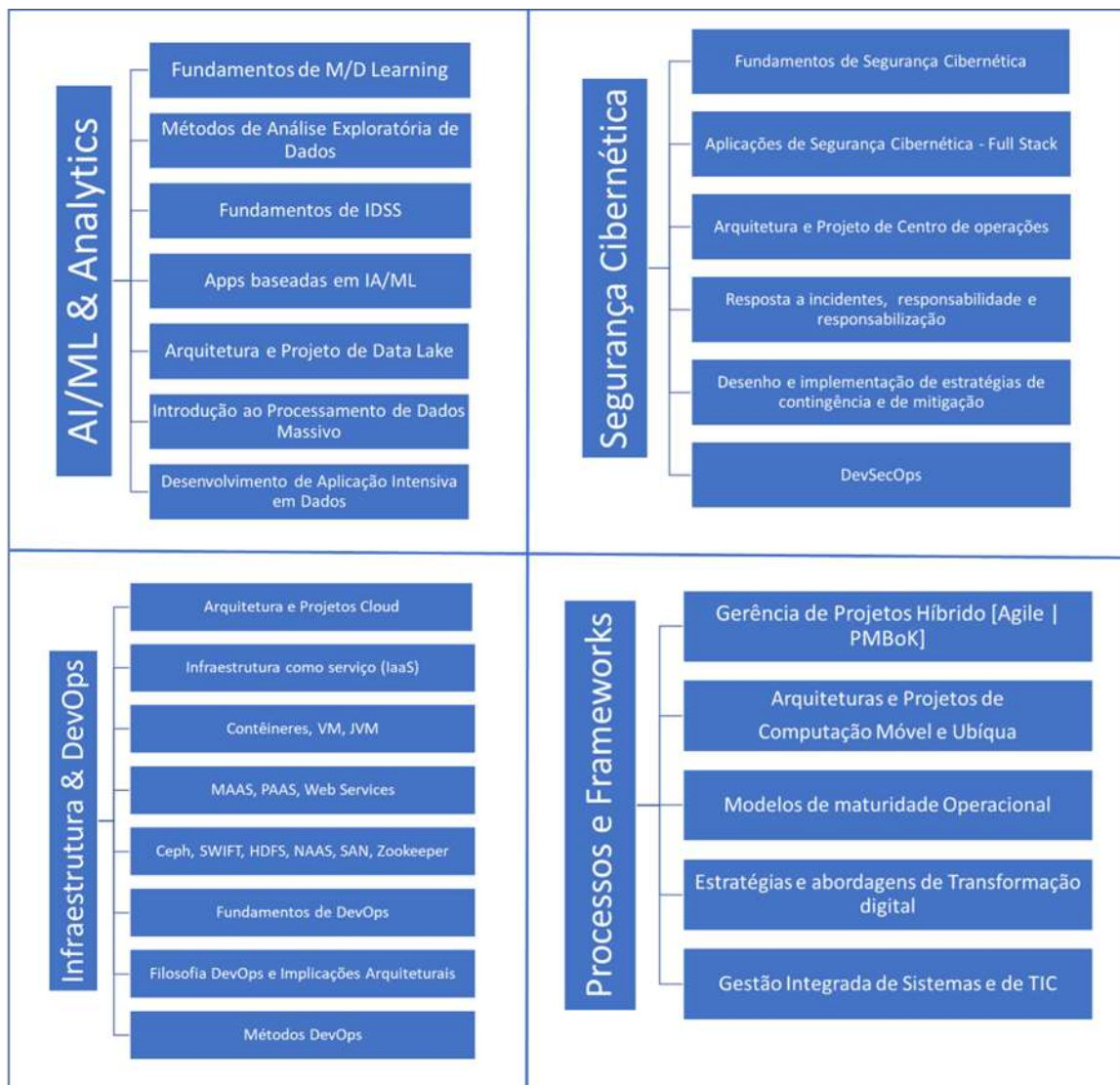
- **Informação** - Empresas que fornecem serviços de telefonia móvel. Essas empresas irão atuar comprando soluções Open-RAN para implementarem dentro de suas redes já em operação. Este grupo de empresa engloba por exemplo: A TIM, VIVO, Oi, Claro.
- **Formação** - Empresas que fornecem soluções Open RAN. Essas empresas irão atuar fornecendo equipamentos para que as empresas de telefonia móvel possam montar suas redes utilizando soluções Open RAN. Neste grupo entram apenas os profissionais que fornecem (vendem) soluções Open RAN para as empresas. Este grupo de empresa engloba por exemplo: Intel, AMD, Dell, Marvel, Parallel, NEC.
- **Inovação** - Empresas com interesse em inovação baseadas no Open RAN. Essas empresas irão atuar no desenvolvimento de novos equipamentos para serem implementados em soluções Open RAN. Vale ressaltar que muitas empresas desse grupo também fornecem soluções Open RAN, porém neste grupo entram apenas os profissionais dedicados ao desenvolvimento dos equipamentos. A principal ambição de se adotar Open RAN no contexto brasileiro é que este grupo se torne cada vez mais presente em território nacional. E assim ter empresas nacionais capazes de desenvolver soluções de hardware e software para serem adotados nas redes Open RAN.

Com o objetivo de atender a esses três segmentos foram propostas trilhas de conhecimento que, a partir de seus graus de complexidade, podem ser ajustadas a diferentes perfis de público. As motivações que impulsionaram as múltiplas habilitações são enumeradas a seguir.

- 1) As operadoras de telecomunicações necessitarão contar cada vez mais com a função de suporte de um Integrador de soluções.
- 2) Um novo conjunto de habilitações que as operadoras não precisavam anteriormente se tornará crítico à medida que migrarem para a nuvem.
- 3) Investimentos serão necessários para construir habilitações que possam lidar com a complexidade de redes baseadas em software
- 4) Formação de equipes multidisciplinares, consistindo de uma mistura de qualificação de talentos existentes e contratação de novos talentos externos.
- 5) Necessidade de expertises em habilidades como *Analytics* e *Big Data* para tratar com a *maior* complexidade operacional

Fundamentado nessas premissas, quatro trilhas de formação foram identificadas como sendo indutoras para as novas habilitações técnicas requeridas pela Open-RAN, a saber: i) inteligência artificial, aprendizado de máquina e modelagem analítica, ii) segurança cibernética, iii) infraestrutura, Desenvolvimento e Operação e iv) processos e *frameworks*. A composição destas trilhas está descrita na Figura 6.

Figura 6. Composição das trilhas de Aprendizagem



Fonte: Autoria própria

8 CONCLUSÃO

De um modo geral, o foco deste trabalho recai na geração de oportunidades para aprendizado e aplicação de novas competências tecnológicas com foco na implementação do padrão 5G para redes móveis e de banda larga. A partir de uma análise funcional da arquitetura 5G e dos integrantes desse novo ecossistema foram propostas trilhas de aprendizagem capazes de capacitar recursos humanos tanto para o mercado de telecom, como para empreender novos negócios no âmbito da economia circunscrita nesse domínio setorial.

Do mesmo modo, é esperado que esse trabalho sirva para complementar (ou suplementar) os currículos das engenharias, da computação e de áreas correlatas para atender às diferentes ênfases, competências e às aplicações do padrão 5G, bem como incentive a criação de novas trilhas de aprendizagem que atendam às demandas de mercado e potencializem os talentos de acordo com os interesses dos agentes econômicos.

REFERÊNCIAS

Bucco Rafael. **Indústria de Telecom vai crescer 10% em 2021. A de Informática, 20%, prevê IDC.** Disponível em: <https://www.telesintese.com.br/industria-de-telecom-vai-crescer-10-em-2021-a-de-informatica-20-preve-idc/>. Acesso em: 01 jan 2022

Camargo Eduardo. **Os impactos do 5G para Telecom e o futuro do mercado.** Disponível em: <https://exame.com/bussola/os-impactos-do-5g-para-telecom-e-o-futuro-do-mercado/>. Acesso em 23 março 2022

DOMAZET, Dragan; GAVRILOVIĆ, Nebojša. **Use of alternative learning process paths as na approach to personalization of e-learning.** In: The Sixth International Conference on E-learning, 2015, Belgrade, **Anais eletrônico**: p. 24-25. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299220487_Use_of_alternative_learning_processes_paths_as_an_approach_to_personalization_of_e-learning. Acesso em: 28 nov. 2022

FENINFRA. **Capacitação e Formação Profissional para o Mundo Digital.** Disponível em: <https://teletime.com.br/02/09/2021/feninfra-live-discute-tributacao-capacitacao-precarizacao-e-homeoffice/>. Acesso em: 01 março 2022.

Gripp Annelise. **Competência, adquira a sua!** Disponível em: <https://annelisegripp.com.br/competencia/>. Acesso em: 21 abril 2022

Ienaga, C.H. **Competence Based Management: Seminário Executivo.** São Paulo: Dextron Consultoria Empresarial, 1998.

Jordan Eugina. **What is Cloud RAN, Virtual RAN and OpenRAN?**, 08 /2/2021. Disponível em: <https://www.techchannel.news/08/02/2021/what-is-cloud-ran-virtual-ran-and-openran/>. Acesso em: 01 maio 2022.

Lopes Patrícia. **Proposta de Metodologia para Organização e Representação de Trilhas de Aprendizagem no Contexto da Educação Corporativa na Administração Pública.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-BD9P6W>. Acesso em: 28 abril 2022

LUIZ, Elza Fontes Gonçalves, FERRAZ Fernando Toledo. **O Novo Perfil do Engenheiro de Telecomunicações – Como Suprir as Novas Exigências do Mercado de Trabalho?** XXXIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2005, Campina Grande, Pb. **Anais.** Disponível em: <http://www.abenge.org.br/arquivos/artigos> Acesso em 24 abril 2022.

Martins Rômulo. **A Trilha do Conhecimento pode revolucionar seus treinamentos corporativos,** Disponível em: <https://niduu.com/blog/trilha-do-conhecimento>, junho 2020. Acesso em: 27 abril 2022.

MOURA, G. C. de M. **Telecom: o que é? Saiba tudo sobre o setor de telecomunicações.** Disponível em: <https://navita.com.br/blog/telecom-o-que-e-saiba-tudo-sobre-o-setor-de-telecomunicacoes/>. Acesso em: 21 abril 2022.

NEOENERGIA. **Ecosistema de Inovação, saiba o que é e os benefícios para as empresas.** Disponível em: <https://www.neoenergia.com/pt-br/teinteressa/inovacao/Paginas/ecossistema-de-inovacao.aspx>. Acesso em: 30 abril 2022

Neves Luana. **Compreendendo as Competências.** Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/portal-da-estrategia/artigos-gestao-estrategica/compreendendo-as-competencias>. Acesso em: 24 abril 2022.

Quaresma Cindia. **Trilha de Aprendizagem**, 27 /08/2019. Disponível em: <https://view.genial.ly/5d6543247d814b10028e95ec/horizontal-infographic-diagrams-trilha-de-aprendizagem>. Acesso em: 30 abril 2022.

SCOTT B. PARRY, The quest for competencies, **Training; Minneapolis** Vol. 33, Ed. 7, p. 48-54, Jul 1996.

Silva Wainer da Silveira . **Planejamento Estratégico para a Reformulação do Ensino da Engenharia.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br > ENEGEP1997 T5108>. Acesso em: 24 abril 2022.

TELE.SINTESE. **Mercado de telecomunicações brasileiro movimentará US\$ 45,76 bilhões em 2022.** Disponível em: <https://navita.com.br/blog/telecom-o-que-e-saiba-tudo-sobre-o-setor-de-telecomunicacoes/>. Acesso em: 01 maio 2022.

CONTINUING EDUCATION IN TELECOMMUNICATION ENGINEERING: ONE VISION OF THE FUTURE– COBENGE 2022

Abstract: *This paper analyzes the impacts of fifth generation mobile communication networks on the professional profile demanded by the market for Telecommunications Engineers. From this analysis, a model of continuing education based on competency management is proposed in order to meet the current demands of the job market. From this model, suggested learning paths are capable of qualifying human resources for the telecommunications market and for undertaking new businesses in the digital economy.*

Keywords: *telecommunication engineering, continuing education, Learning Paths, mobile communication networks,*