

# Proposta Bolsa de Investigação



ID do Projeto	2021_N46
Departamento	DSR34
Proponente	<a href="#">Samuel Rocha Madail</a>
Data de validade	31-06-2021

## IDI - Áreas Chave

[5G & Future Networks](#)

## Tema / Título

Funções de rede virtualizadas para small cells 5G (DU-high)

## Contexto

Nesta nova década, que se espera profundamente impactada pelo 5G, vários países em todo o mundo buscam ser pioneiros no desenvolvimento de soluções 5G. Na Europa espera-se alcançar 30% de penetração do 5G em 2025. A prioridade nacional em muitos países é garantir a implementação do 5G, pois a sua disseminação é essencial para um mundo conectado. Pela primeira vez na história, o 5G servirá como espinha dorsal para a quarta revolução industrial e como pioneiro global para a convergência de todas as tecnologias conectadas conduzindo à transformação tecnológica de forma económica e eficiente.

Um das alterações significativas da implementação das redes 5G será a maior densificação das células, sobretudo em cenários urbanos, para dar resposta aos requisitos do 5G. Em áreas densas onde a propagação através de obstáculos, como edifícios e árvores, é um problema, as operadoras precisam de implementar as suas redes com células 5G mais pequenas (small cells), sendo essencial para alcançar a qualidade de serviço (QoS) que os consumidores e os clientes empresariais esperam.

A Altice Labs encontra-se a desenvolver soluções de small cells 5G flexíveis, numa arquitetura distribuída com a possibilidade de operar em diferentes splits funcionais e tendo a possibilidade

de interligar diretamente numa rede PON, tirando partido do elevado débito e capilaridade que estas redes apresentam atualmente.

Na arquitetura rádio 5G baseado nos princípios SDN/NFV, o gNodeB pode ser separado numa unidade de central (CU) que interliga a uma ou várias unidades distribuídas (DU), via uma interface F1 definida pelo 3GPP. Por sua vez a DU liga a uma ou várias unidades rádio (RU) por eCPRI, seguido o split 7.2 definido pelo O-RAN. O Small Cell Forum (SCF) normalizou a interface nFPAI (split6) que separa em termos lógicos as camadas altas e as camadas baixas da DU. Esta aproximação permite uma elevada elasticidade e flexibilidade da rede permitindo ajustar-se às necessidades em cada instante. Enquanto as funções da RU correm em HW dedicado mediante as características rádio definidas e com algum grau de reconfiguração através da utilização de FPGA, as funções de CU e DU são dissociadas do *hardware* e podem ser implementadas numa infraestrutura de virtualização de funções de rede recorrendo a servidores COTS (commercial off-the-shelf).

## Objetivos do Projeto

Com este projeto propõe-se contribuir para a implementação, evolução e customização de funções de redes virtualizadas (VNF) associadas à linha de produtos small cells 5G. Pretende-se explorar as funções de rede associadas à DU high (RLC e MAC) assim como a interligação com a CU através da interface F1 (split option2) e as camadas inferiores da DU através da interface nFAPI (split option 6). Algumas das funções poderão ser desenvolvidas de base, adaptadas de funções existentes ou recorrendo as pilhas de software existentes no mercado.

## Aspetos Inovadores

- *5G small cells*
- *O-RAN architecture*
- *Fronthaul over PON*
- *SDN & NFV*
- Docker & Kubernetes

## Ferramentas a utilizar

Docker, Kubernetes, Java, C/C++ ou Golang

## Referências Bibliográficas

<https://www.pwc.com/us/en/industries/tmt/library/5g-small-cell-revolution.html>

<https://www.qorvo.com/design-hub/blog/tips-and-trends-small-cell-5g-systems>

<https://www.o-ran.org/specifications>

<https://www.asocsccloud.com/cyrus-2-0-for-lan/>

[https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2019/07/5G-PPP-5G-Architecture-White-Paper\\_v3.0\\_PublicConsultation.pdf](https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2019/07/5G-PPP-5G-Architecture-White-Paper_v3.0_PublicConsultation.pdf)

## Atividades

- Estudo da tecnologia e da arquitetura das redes 5G, com especial enfoque na arquitetura distribuída definida pelo O-RAN
- Estudo das funções protocolares executadas por cada elemento da rede rádio 5G (CU, DU, RU)
- Implementar, fazer evoluir e customizar VNF que realizem as funções associadas às camadas superiores da Distributed Unit (DU-high)
- Testar e validar a execução dessas funções de forma isolada e posteriormente colaborar na interligação da DU-high através das interfaces normalizadas F1 e nFAPI
- Elaboração do relatório final com a descrição do trabalho realizado e conhecimento adquirido

## Competências Chave Requeridas

- Utilização de Linux e Shell scripting
- Programação C/C++, java
- Engenharia de software
- Noções básicas de redes 5G
- Vontade de aprender

## Orientador (nome e email)

Samuel Madail ([samuel-r-madail@alticelabs.com](mailto:samuel-r-madail@alticelabs.com))

---

Para concorrer podes enviar a tua candidatura, envia email para o Programa **GENIUS**: [genius@inova-ria.pt](mailto:genius@inova-ria.pt)