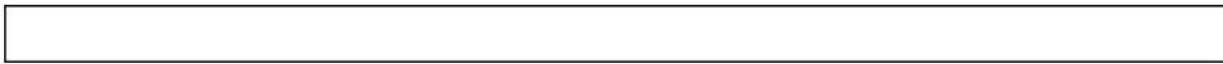

Relatório de Gestão do CPqD
relativo ao Plano de Aplicação de Recursos
Exercício 2021

FUNTEL

VOLUME 1

SUMÁRIO EXECUTIVO DO RELATÓRIO DE
GESTÃO DE 2021





Sumário Executivo
Edição: 1.0 Fevereiro de 2022
Número de páginas: 18

© CPqD – Todos os direitos reservados

CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
R. Dr. Ricardo Benetton Martins, 1.000 – Parque II do Polo de Alta Tecnologia
CEP 13086-902 – Campinas – SP - Brasil
www.cpqd.com.br

FEVEREIRO DE 2022

Edição 1.0, referente ao Sumário Executivo.

1	SUMÁRIO EXECUTIVO	1
1.1	Introdução	1
1.2	PROJETO PLATAFORMA ABERTA DE TECNOLOGIAS PARA INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES (PLAT-IOT)	3
1.3	PROJETO IoT-BLOCKCHAIN – PLATAFORMA BLOCKCHAIN PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES SEGURAS EM IoT – FASE 2	4
1.4	PROJETO TeraNET – SISTEMAS ÓPTICOS EM 1 Tb/s PARA INTERNET DO FUTURO – FASE 2	9
1.5	PROJETO PLATAFORMA 5G BR	9
1.6	PROJETO PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DIGITAL DE REFERÊNCIA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL EM PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES - SEMEAR-011	
1.7	DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA PARA REDES E APLICAÇÕES DE GOVERNO DIGITAL (TECSEG)	13
1.8	GESTÃO 4.0 DE TELECOM (GR 4.0)	14
1.10	Indicadores	16
1.10.1	Indicadores consolidados de todos os projetos	16
1.10.2	Indicadores por projeto	17

1 Sumário Executivo

1.1 Introdução

Este documento fornece subsídios técnicos para que o Conselho Gestor do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - Funttel promova a análise dos resultados alcançados em 2021, em razão da execução do Plano de Aplicação de Recursos – PAR da Fundação CPQD.

Cabe ao Conselho, órgão colegiado que desempenha papel estratégico em relação à política pública implementada por meio do Fundo, acompanhar a execução do PAR, conforme determina o inciso II do art. 3º da Lei nº 10.052, de 28 de novembro de 2000 – lei que instituiu o Funttel, e monitorar e avaliar os resultados da aplicação de recursos do Fundo.

Assim, a apresentação deste Relatório atende ao disposto no §4º do art. 6º da Lei nº 10.052, de 2000, e no art. 33 da Resolução nº 66, de 28 de outubro de 2010, do Conselho Gestor do Funttel. É por meio deste documento que a Fundação CPQD presta contas ao Conselho Gestor, apresentando os projetos em andamento ou concluídos no exercício, bem como as considerações a respeito das ações empreendidas e dos resultados obtidos com a aplicação de recursos do Fundo.

Dessa forma, o Relatório contém a execução físico-financeiro dos projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico realizados durante o ano de 2021 pela Fundação CPQD com recursos do Funttel a ela alocados diretamente, conforme aprovados pelo Conselho Gestor do Funttel. É constituído por dois volumes:

- **VOLUME 1**, intitulado “**SUMÁRIO EXECUTIVO DE GESTÃO DE 2021**”, com apresentação das principais informações relacionadas à execução física de cada projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D) durante o ano de 2021, bem como dos demonstrativos consolidados da execução financeira desses projetos.
- **VOLUME 2**, intitulado “**RELATÓRIO DE GESTÃO DE 2021**”, constituído de duas partes:
 - Uma, intitulada “**RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FÍSICA DE 2021**”, com apresentação dos detalhamentos da execução física em 2021, por projeto P&D, entre outros, dos seus objetivos, das suas atividades e metas realizadas, dos seus resultados obtidos, dos seus Indicadores de Progresso; e
 - Outra parte, intitulada “**RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA DE 2021**”, com a apresentação dos detalhamentos da execução financeira mensal de 2021, por projeto de P&D, compreendendo as suas Fontes de recursos (saldo inicial, liberações financeiras recebidas e rendimentos de aplicações financeiras), bem como os seus Usos (despesas de infraestrutura e suporte à atividade de P&D, despesas administrativas e demais despesas de custeio e de capital).

O **VOLUME 1 – SUMÁRIO EXECUTIVO DE GESTÃO DE 2021** apresenta as informações referentes aos seguintes projetos:

- a. PROJETO PLATAFORMA ABERTA DE TECNOLOGIAS PARA INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES (PLAT-IOT);
- b. PROJETO IoT-BLOCKCHAIN – PLATAFORMA BLOCKCHAIN PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES SEGURAS EM IoT – FASE 2;
- c. PROJETO TERANET – SISTEMAS ÓPTICOS EM 1 Tb/s PARA INTERNET DO FUTURO – FASE 2;
- d. PROJETO PLATAFORMA 5G BR;
- e. PROJETO PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DIGITAL DE REFERÊNCIA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL EM PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES - SEMEAR-0;
- f. DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA PARA REDES E APLICAÇÕES DE GOVERNO DIGITAL (TECSEG); e
- g. GESTÃO 4.0 DE TELECOM (GR 4.0)

1.2 PROJETO PLATAFORMA ABERTA DE TECNOLOGIAS PARA INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES (PLAT-IOT)

O projeto está em fase final de execução com previsão de finalização em fevereiro de 2022. Foram diversos os desafios: financeiros, tecnológicos e aqueles decorrentes da pandemia do COVID-19. No entanto, a rede formada neste projeto através de quatro entidades: CPQD, Instituto Atlântico, FACTI e CTI foi capaz de encontrar estratégias inovadoras e criativas para atender ao escopo inicialmente planejado para este projeto e estender os resultados gerando soluções para outras áreas.

Foram muitos os resultados e parcerias estabelecidas que poderão ser evoluídas através de novos projetos ou negócios levando tecnologia brasileira para a sociedade.

Com a instalação em 2021 da Plataforma dojot-IoT no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (dojot CTI), tornou-se possível o desenvolvimento de aplicações e a realização de provas de conceito (PoC) para análises de viabilidade de desenvolvimento de projetos em IoT. Essas aplicações utilizaram recursos técnicos presentes na dojot associados à integração de dispositivos para sensoriamento e atuação, dispositivos esses conectados em rede. Nesse contexto nasceu a prova de conceito realizada em uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) [REDACTED] em Bragança (SP), visando avaliar a tecnologia para monitoramento e diagnóstico da água em tempo real e permitindo um acompanhamento contínuo do monitoramento, via uma aplicação IoT com a dojot, da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e do nível de O₂ dissolvido (OD) nos afluentes e efluentes da ETE. Para isto, foram montados dispositivos de monitoramento de DBO e OD, com a seleção de sensor de medição para oxigênio dissolvido em água e demais sensores e atuadores, integrados via CPU local.

A plataforma dojot tem o objetivo de facilitar a elaboração de soluções relacionadas ao ecossistema IoT. A construção da plataforma foi uma tarefa complexa e que contou com a utilização das tecnologias mais recentes para abordagens de desenvolvimento cloud-native. A busca no mercado por profissionais com experiências nessas tecnologias tem sido muito grande e a saída de colaboradores do projeto foi um fato recorrente. Para amenizar os impactos, foi montado um processo de capacitação para novos colaboradores nessas tecnologias e, dentro do projeto, um processo de capacitação inicial, no middleware IoT dojot, através de treinamentos gravados.

Uma outra dificuldade encontrada foi a manutenção de ambientes para desenvolvimento e testes, já que a plataforma exige, em certas situações, poder computacional e de armazenamento elásticos. Para resolver essas necessidades, a solução foi a contratação de serviços de nuvem que foram muito úteis para o projeto.

Além disso, iniciativas da gestão foram aplicadas visando promover encontros e conversas com os colaboradores diariamente, estimulando o espírito colaborativo de equipe.

Além das questões mencionadas, o próprio desafio técnico de evolução do sistema foi constante, mas com resultados consistentes descritos nas diversas versões liberadas da plataforma IoT dojot.

Vale destacar a importância da dojot, um middleware de código aberto, com suporte a funcionalidades essenciais para soluções IoT, que contribui, sobremaneira, na otimização de serviços de diversos setores. A busca por eficiência energética, melhoria em sistemas de saúde e melhoria em sistemas de produção são alguns exemplos onde a plataforma está inserida. Tais sistemas necessitam de infraestrutura de telecomunicações para funcionarem, pois têm necessidade grande

de comunicação de dispositivos com o restante da solução. Assim, os sistemas IoT têm trazido demandas para a área de telecomunicações, que vai se modernizando, provendo infraestrutura para diversas soluções e que geram outras necessidades no setor.

Na área da Saúde, o esforço empenhado do Instituto Atlântico na disponibilização da PoC junto à [REDACTED] resultou no contrato formal entre as duas instituições. Muito além de um contrato, este resultado simboliza a confiança do parceiro e o reconhecimento da qualidade do trabalho realizado durante a PoC.

Na área de Mobilidade Urbana, o projeto do aplicativo SafeToGo, desenvolvido no Subprojeto E, envolveu uma jornada de design colaborativo em parceria com o [REDACTED] do Rio de Janeiro e com a empresa [REDACTED] e, também, com o apoio de ciclistas voluntários do Rio de Janeiro e de Fortaleza. Os ciclistas voluntários adotaram o desafio de utilizar o aplicativo e o dispositivo IoT ainda na versão de testes para apoiar com feedbacks para melhorias e incrementos funcionais, na coleta de dados e na validação das soluções.

Já na área de Segurança Pública, a PoC realizada em parceria com a [REDACTED] voltada para a coleta de imagens via streaming de vídeo, mostrou resultados interessantes e o potencial de uso futuro da solução. Em função dessa prova de conceito, a [REDACTED] está aprovando e começando novos projetos de desenvolvimento com o CPQD visando a integração do middleware IoT dojot com sistemas de telemetria de veículos e monitoramento de caminhões de transporte da cadeia fria.

Ainda na área de Segurança, a PoC Janus foi projetada com base em conhecimentos adquiridos por revisões bibliográficas da literatura. As revisões mostram que grande parte dos problemas de segurança em IoT estão relacionados com os processos de identificação, autenticação e autorização e que os mecanismos atuais são insuficientes para prover uma estrutura amplamente segura, pois depende da exposição de dados sigilosos para emitir identidades. Com base nesse contexto, a PoC Janus propôs uma solução mais adequada e gerou resultados satisfatórios no campo de identidade descentralizada no domínio de IoT. Foi concluído que esta é uma abordagem inovadora e com forte apelo de aplicabilidade no ecossistema IoT que pode mitigar diversos riscos e promover a identidade auto soberana de dispositivos IoT, incluindo uma robusta camada de segurança e privacidade.

Conforme mencionado brevemente acima, foram muitos os resultados obtidos ao longo de mais um ano deste projeto.

1.3 PROJETO IoT-BLOCKCHAIN – PLATAFORMA BLOCKCHAIN PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES SEGURAS EM IoT – FASE 2

O contexto

Conforme colocado no sumário de 2020, as Distributed Ledger Technologies (DLTs) e respectivas aplicações estão migrando do estágio de desenvolvimento de provas de conceito (PoC) e produtos mínimos viáveis (MVPs) para a entrada em operação das soluções baseadas em DLTs. A consolidação das plataformas de desenvolvimento continua ocorrendo, com destaque para a Hyperledger Fabric e Besu para as aplicações permissionadas e Ethereum para as aplicações não permissionadas. Chama a atenção também as iniciativas relacionadas com a interoperabilidade entre frameworks tal como o projeto Cactus da Hyperledger Foundation.

Com a perspectiva de entrada em produção das soluções baseadas em DLTs, aumentaram também as demandas dos parceiros por desenvolvimento de

frameworks de governança, assim como a necessidade de infraestrutura de redes DLTs.

Com o advento dos ataques cibernéticos e as demandas associadas às leis gerais de proteção de dados, aumentou também o interesse das empresas e governos por soluções mais seguras de identidade digital de pessoas físicas e jurídicas, assim como a possibilidade de convergência entre os sistemas descentralizados baseados em Blockchain e os sistemas centralizados de identidade digital, tal como a ICP-Brasil.

Com o crescimento das aplicações IoT aumentaram os ataques criptográficos aos dispositivos IoT e, em alguns casos, comprometendo infraestruturas críticas de alguns países. Conseqüentemente, prevê-se, para o curto prazo, o aumento da demanda por soluções mais seguras de IoT utilizando a identidade digital descentralizada para coisas.

Em relação às iniciativas de governo, o BNDES lidera uma iniciativa denominada Rede Blockchain Brasil (RBB), que tem como objetivo “fomentar a inovação no uso das tecnologias Blockchain e DLT para aplicações de interesse público, com ênfase em habilitar a confiança necessária para medidas de combate à fraude e pró-transparência”. Na sua versão inicial, a rede será composta por várias entidades de governo e pelo CPQD.

As atividades realizadas no projeto ao longo dos últimos 12 meses contribuem, de forma direta ou indireta, para o atendimento das demandas acima colocadas, contribuindo para o avanço do ecossistema Blockchain no Brasil.

As atividades

Dentro deste cenário, o CPQD desenvolveu, novos componentes para os frameworks Hyperledger Fabric e Indy e também evoluiu a arquitetura da plataforma identidade digital descentralizada, viabilizando assim a evolução da plataforma de identidade descentralizada CPQD iD. Além disso, foram desenvolvidos componentes para a identidade digital de coisas. Portanto, pode-se afirmar que as atividades realizadas atenderam plenamente ao planejamento do projeto. Dentre os resultados gerados, valem os seguintes destaques:

- Incentivo à inovação para empresas nacionais - alguns componentes desenvolvidos foram utilizados em projetos com recursos EMBRAPPII no CPQD, tais como:
 - Emissão de certificados e diplomas baseado em credenciais verificáveis desenvolvido com a empresa [REDACTED]
 - Gestão da identidade dos pacientes baseado em identidade digital descentralizada no projeto Central de Dados de Paciente, desenvolvido em parceria com a empresa [REDACTED]
- Apoio ao [REDACTED] na implantação e desenvolvimento do framework de governança da Rede Blockchain Brasil onde o CPQD é coordenador do grupo de identidade digital;
- Apoio à [REDACTED] para a implantação da testnet de identidade digital descentralizada;
- Contribuições para difusão do conhecimento de blockchain no Brasil:(i) participação de especialistas do CPQD em vários eventos promovidos por diferentes instituições no Brasil, como por exemplo o MAPA, para divulgação da tecnologia e potenciais aplicações, assim como (ii) aplicação de cursos de identidade digital descentralizada e blockchain para universidades;

- Desenvolvimento um framework genérico de governança de redes blockchain e estrutura de documentos associados e adaptação deste para as empresas parceiras;
- A partir de componentes desenvolvidos no projeto, o CPQD está estruturando uma oferta de implantação e operação de redes blockchain para que as empresas parceiras possam colocar suas soluções em operação.

Os indicadores de P&D

Todo o trabalho desenvolvido neste ano está evidenciado através dos indicadores físicos relativos a cada uma das atividades, no entanto, o que reforça os resultados alcançados é a produção tecnológica produzida, constituída por três artigos publicados, três pedidos de Patente e onze Registros de Software junto ao INPI, conforme detalhes abaixo:

- Artigo: “RegConID – Gestão do Registro de Consentimento e Identidade no Open Banking FORMIGONI, J.R.F. et al”. Revista do Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas - LIFT. 3a. Edição, 2021. Disponível em: <<https://revista.liftlab.com.br/lift/article/view/71>>. Acesso em: 18/12/2021.
- Artigo: “FinID - Identidade Digital Descentralizada para o Setor Financeiro. Revista do Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas - MARINO, F., MORI, L., FORMIGONI, JR., RIBEIRO, S., OLIVEIRA, V. BANCO CENTRAL e FENASBAC” -2ª Edição, p. 245, 2020. Disponível em: <<https://revista.liftlab.com.br/lift/issue/view/15/27>>. Acesso em: 18/12/2021.
- Artigo: “Risk Analysis Methodology to Blockchain-based Solutions - RAMBlock - Use Case: FINID Self-sovereign Identity Solution”. IEEE BRAINS'20” RIBEIRO, S.L.; BARBOSA, I.A.P. - Blockchain Research & Application for Innovative Networks and Services.
- Artigo: “Multi-Ledger Blockchain-Based Pseudonymization - Security and Privacy in Emerging Decentralized Approach” RIBEIRO, S.L. Springer ICBC 2020 - 2020 International Conference on Blockchain.
- Patente: [REDACTED]. Depósito: Foi depositado em 23/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de patentes e caracterizado pelo título acima. Processo número BR 10 2021 026263 0
- Patente: [REDACTED]. Depósito: Foi depositado em 28/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de patentes e caracterizado pelo título acima. Processo número BR 10 2021 026638 4
- Patente: [REDACTED]. Depósito: Foi depositado em 17/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de patentes e caracterizado pelo título acima. Processo número BR 10 2021 025626 5.
- São dois componentes no registro: [REDACTED] é um plugin que tem como função se integrar ao Keycloak e permitir a autenticação do usuário via Qrcode. O componente [REDACTED] é um microserviço que tem

como função fazer uma ponte entre o componente [REDACTED]. Foi depositado em 28/10/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021002513-0.

- [REDACTED]. Foi depositado em 26/10/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021002511-3.
- [REDACTED]. Processo de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD em andamento, aguardando número do processo.
- [REDACTED]. Processo de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD em andamento, aguardando número do processo.
- [REDACTED]. Processo de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD em andamento, aguardando número do processo.
- [REDACTED]. Processo de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD em andamento, aguardando número do processo.
- [REDACTED]. Processo de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD em andamento, aguardando número do processo.
- [REDACTED]. Foi depositado em 29/11/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021003156-3.
- [REDACTED]. Foi depositado em 21/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021003158-0.
- [REDACTED]. Foi depositado em 21/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021003156-3.
- [REDACTED]. Foi depositado em 22/12/2021, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em nome do CPQD o pedido de

registro de software e caracterizado pelo título acima. Processo número 512021003159-8.

Os desafios

Alguns desafios foram identificados no início do projeto e permaneceram, porém outros surgiram:

- Dificuldade de encontrar recursos humanos devidamente capacitados em blockchain no mercado brasileiro, o que nos levou a desenvolver cursos para capacitar os novos integrantes da equipe, demandando mais recursos e tempo de projeto. Trata-se de um desafio que permanece, porém a situação ficou mais crítica com o advento do trabalho remoto com muitas ofertas de trabalho por empresas estrangeiras e remuneração em dólar ou euro;
- Imaturidade tecnológica componentes em desenvolvimento em diferentes comunidades de software aberto, afetando diretamente na padronização, que ainda não está consolidada, impactando diretamente a construção um roadmap tecnológico estável de médio e longo prazo. O desafio permanece, o que demandou um esforço do CPQD no acompanhamento nas discussões de padronização em diferentes fóruns;
- Indefinições de mercado em relação (i) às grandes demandas potenciais, tais como setor financeiro e governo, (ii) diversidade de modelos de negócio para cada um dos papéis do ecossistema, assim como (iii) a falta clareza sobre o quanto os clientes estão dispostos a pagar pelos serviços prestados. A imaturidade continua com vários modelos sendo testados no mercado. O CPQD, com o lançamento da plataforma CPQD iD, também está testando modelos de negócio no mercado;
- Insegurança regulatória, com destaque para as aplicações de identidade digital descentralizada para pessoas, onde observa-se, por um lado o Governo Federal na procura por novas soluções de identidade digital, conforme colocado no objetivo 12.4 do decreto 10.332 que institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022 (Objetivo 12.4 - Disponibilizar novos mecanismos de assinatura digital ao cidadão, até 2022) e de outro as empresas ligadas ao ICP Brasil resistindo às iniciativas inovadoras de identidade digital e assinatura eletrônica. O CPDQ continua contribuindo para a discussão no Brasil e acompanhando a discussão na Europa. Existe uma tendência de convergência dos modelos centralizados (ICP - Brasil) e descentralizado (IDD);
- Necessidade de desenvolvimento de frameworks de governança para definição de regras de negócio e operação das redes blockchain permissionadas que suportarão as aplicações descentralizadas desenvolvidas para as empresas parceiras.

Os resultados obtidos no projeto suportaram ações do CPQD no desenvolvimento do ecossistema blockchain no Brasil através de contribuições junto ao Governo Federal e no aporte de componentes tecnológicos nos projetos de P&D desenvolvidos com empresas parceiras dentro do programa de inovação aberta. Além disso, os resultados alcançados viabilizaram o desenvolvimento de dois novos produtos baseados em Blockchain, ampliando o portfólio do CPQD.

1.4 PROJETO TeraNET – SISTEMAS ÓPTICOS EM 1 Tb/s PARA INTERNET DO FUTURO – FASE 2

O Projeto “TERANET: Sistemas Ópticos em 1 Tb/s para Internet do Futuro – Fase 2” visa explorar a convergência de tecnologias optoeletrônicas para a concepção de sistemas de transporte óptico que operam com taxa agregada de 1 Tb/s por canal e habilitar a construção da Internet do futuro. Dentre as tecnologias exploradas, objetiva-se o desenvolvimento de técnicas inovadoras para a transmissão em sistemas de altas taxas, incluindo métodos de otimização sistêmica, o processamento digital de sinais, integração fotônica para a construção dos elementos básicos de transceptores ópticos, técnicas de amplificação óptica com banda estendida e métodos de controle para redes óptica flexíveis. Estas tecnologias são fundamentais para habilitar a transmissão óptica de informação digital entre grandes centros urbanos, bem como a interconexão entre/em Data Centers de larga escala. Este último, por conta do aumento massivo de consumo de informação digital, demanda cada vez mais rápida a adoção de tecnologias inovadoras em fotônica e microeletrônica, dadas as restrições de espaço e consumo energético. Além dos objetivos técnicos, o presente projeto visa também a criação e a manutenção de capital humano na fronteira do conhecimento, que permite ao Brasil a independência tecnológica em sistemas de telecomunicações através do desenvolvimento industrial nacional e econômico.

O projeto original foi dividido em duas fases, sendo que a Fase 1, que compreendeu um período de 12 meses, envolveu fundamentalmente o estudo teórico e simulações computacionais visando determinar a viabilidade das tecnologias presentes no estado da técnica e a definição dos requisitos sistêmicos, especificação dos dispositivos em fotônica integrada e arquitetura dos blocos de códigos de processamento de sinais para que um sistema seja capaz de transmitir sinais a altas taxas seja factível. A segunda fase do projeto teve início em novembro de 2019 e originalmente tinha um prazo de 24 meses. Entretanto, por conta principalmente da situação epidemiológica global que nos atingiu, a execução das atividades não ocorreu conforme o cronograma previsto e o projeto teve uma prorrogação de prazo de 12 meses, até novembro de 2022.

O projeto Teranet - Fase 2 envolve o desenvolvimento e validação das tecnologias ópticas avaliadas na Fase 1 através das seguintes metas: M1 - Cenários e Arquitetura de Sistemas Ópticos 1 Tb/s, M2 - Pesquisa e Desenvolvimento de Dispositivos de Fotônica Integrada, M3 - Pesquisa e Desenvolvimento de Processamento Digital de Sinais e Codificação, M4 - Pesquisa e Desenvolvimento de Transceptor Óptico 1Tb/s, M5 - Pesquisa e Desenvolvimento de Elementos de Amplificação e Redes e, finalmente, M6 - Planejamento e Acompanhamento Técnico do Projeto.

1.5 PROJETO PLATAFORMA 5G BR

O primeiro ano de projeto permitiu grandes avanços considerando a pesquisa em tecnologias de ponta em plataformas de código aberto para a implementação de redes 5G. Dentre os principais avanços podemos citar:

- Capacitação da equipe técnica em 5G por meio das comunidades e fóruns de desenvolvimento dos padrões e de soluções de código aberto considerando a rede de acesso (RAN), o core da rede 5G, orquestração, RIC (RAN Intelligence Controller), aplicação de blockchain no cenário 5G e integração com sistemas de gerenciamento;

- Com a associação do CPQD às comunidades de desenvolvimento do 5G como o TIP (Telecom Infra Project), O-RAN (Open Radio Access Network) Alliance e ONF (Open Networking Foundation) foi possível uma pesquisa sobre as potenciais plataformas de código aberto para o desenvolvimento da solução como um todo;
- Análise e escolha da plataforma para a rede de acesso (RAN) - [REDACTED]
- Análise e escolha da plataforma para a rede core 5G - [REDACTED]
- Análise e escolha da plataforma para automação de redes - [REDACTED]
- Análise e escolha da plataforma para desenvolvimento de protótipo blockchain - [REDACTED]
- Estudo das APIs disponíveis nas soluções abertas para integração com sistemas de gerência;
- Especificação da arquitetura mínima para a implementação da prova de conceito com início em uma arquitetura 4G para evolução para o 5G;
- Estudos das aplicações de código aberto desenvolvidas no contexto da RIC (RAN Intelligence Controller) e evolução para um cenário com aplicação de IA;
- Estudos, especificação e início de desenvolvimento de um protótipo utilizando blockchain para a implementação de um mercado de oferta de serviços 5G utilizando uma plataforma segura e contratos inteligentes;
- Estudos e avaliações para integração e evolução de sistemas de gerência ao cenário 5G desagregado e virtualizado;
- A partir da arquitetura mínima foi possível iniciar experimentos em laboratório com as plataformas escolhidas para cada parte que compõe a solução proposta:
 - [REDACTED] para a implementação da rede de acesso (RAN) utilizando os conceitos do Open RAN com a segregação de funcionalidades dos componentes da RAN - cenários em split;
 - [REDACTED] instalação e utilização da versão [REDACTED] para a avaliação das funcionalidades do orquestrador desenvolvido pelo [REDACTED]
 - [REDACTED] - instalação e experimentação com a plataforma de código aberto [REDACTED] para a implementação do core de rede 4G;
 - Integração das plataformas [REDACTED] proporcionando uma demonstração de uma solução fim-a-fim 4G.

Todas estas atividades permitiram ao CPQD a obtenção de um conhecimento em tecnologias de ponta, ainda em desenvolvimento, que vão promover a implementação de redes 5G privadas no país. Há uma grande demanda de redes privadas em serviços diversos como petróleo, energia, agricultura entre outros, não atendido atualmente pelas principais operadoras. Além disso, estas redes também são potenciais para os pequenos provedores de Internet (Internet Service Providers – ISPs) que atenderão áreas com menor densidade urbana, áreas rurais e áreas não cobertas atualmente, promovendo o crescimento da conectividade no Brasil.

A utilização da tecnologia Open RAN permite que as funcionalidades sejam segregadas e virtualizadas. Desta forma, há uma independência de fornecedor e os componentes podem ser instalados em hardware convencional (Common Off The Shell – COTS) diminuindo muito o custo de implantação das redes. A segregação de funcionalidades também permite uma grande flexibilidade na implantação de diversas arquiteturas de rede de acordo com as necessidades específicas da rede privada ou da região a ser atendida.

Nas próximas fases do trabalho o CPQD irá evoluir a prova de conceito para a tecnologia 5G. Além disso, as funcionalidades de automação da rede e de inteligência artificial serão agregadas para a melhoria de desempenho e de controle da rede. É de grande importância o acompanhamento das comunidades e dos órgãos de padronização para a evolução dos trabalhos, sendo que muitas das funcionalidades ainda não foram implementadas nas plataformas de código aberto ou estão em roadmap.

O trabalho com tecnologias emergentes é um grande desafio no sentido de se obter uma implantação mínima estável em plataformas que estão em constante evolução e atualização pela comunidade mundial. Dentre as dificuldades encontradas no projeto, além da instabilidade e não completude de funcionalidades nas plataformas abertas, pode-se citar a falta de recursos de imobilizado que não permitiu a aquisição de servidores para a implantação adequada das plataformas da RAN e de orquestração. Os requisitos mínimos de hardware são necessários para se garantir o correto funcionamento e o desempenho esperado para as soluções escolhidas.

1.6 PROJETO PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DIGITAL DE REFERÊNCIA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL EM PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES - SEMEAR-0

O projeto foi iniciado em janeiro/2021, com a alocação dos primeiros perfis necessários.

Várias ações foram desenvolvidas demandando muita interação com vários atores ao longo do processo de definição do Distrito Agro-Tecnológico (DAT) Experimental, até que conseguíssemos selecionar o local mais adequado para satisfazer os requisitos do projeto.

A seguir, para iniciarmos a avaliação das camadas “conectividade” e “aplicações de fazenda inteligente da arquitetura de referência”, precisamos conhecer o perfil dos produtores do território do DAT. Com o auxílio do apoio local que arregimentamos para o projeto organizamos o grupo de produtores que viriam a fazer parte das pesquisas que precisávamos aplicar. Diante da impossibilidade de fazermos reuniões presenciais devido à pandemia do Corona vírus, precisamos estabelecer muitos contatos por telefone e contar com a atuação de parceiro local na abordagem presencial de vários produtores.

Aplicamos uma pesquisa eletrônica para conhecimento das características dos produtores.

Com os resultados apresentando uma primeira visão, foi realizada uma etapa de aprofundamento da pesquisa de identificação dos cenários de aplicação de fazenda inteligente significativos para os produtores do DAT. Optamos por efetuar um processo de “design thinking” junto a um conjunto de produtores da área selecionada, para levantamento das necessidades.

A partir de então pudemos destacar os temas através dos quais o projeto mais colaboraria na solução de problemas e satisfação de necessidades dos produtores

rurais do DAT Experimental, e a partir daí iniciamos a busca por startups e a definição da aplicação inovadora que o projeto desenvolveria.

Para tratar da conectividade, executamos medições da cobertura de celular atualmente disponível no território, para identificar as deficiências e nos orientar sobre a melhoria que o projeto deveria buscar proporcionar.

Iniciamos então os estudos para a proposta de cobertura que melhor atenderia o DAT. Para cada alternativa tecnológica cogitada foi necessário validar os marcos regulatórios e o equilíbrio entre custos estimados e o orçamento disponível no projeto. Foram realizadas interações com técnicos da Anatel e com fabricantes de equipamentos para embasar nossas análises.

Uma vez formada a ideia central do projeto de conectividade, lançamos uma Chamada Pública para arrematar parceiros para o projeto que pudessem se tornar provedores de internet para o território do DAT e, posteriormente, provedores dos serviços de fazenda inteligente.

Após várias interações entre atores que responderam à Chamada Pública e aos quais apresentamos o projeto, chegamos à conclusão de que agregaríamos como parceiro do projeto um provedor que já tem atuação no município onde está o DAT, porque identificamos que o trabalho em conjunto com esse provedor seria a melhor alternativa para conseguirmos atender a maior quantidade possível de produtores do território com o orçamento do projeto. A partir deste ponto passamos a trabalhar conjuntamente com o provedor local no detalhamento do projeto de conectividade.

Uma vez validado que o custo das aquisições mapeadas no projeto de conectividade era compatível com o orçamento do projeto, demos início ao processo formal de compra dos equipamentos, levando em conta os requisitos do fundo de fomento. Finalmente, ao longo do último mês do período começamos a receber os equipamentos no CPQD, para conferência e incorporação ao imobilizado do CPQD.

Em outra frente de implantação do DAT Experimental estamos buscando compor um portfólio de aplicações de fazenda inteligente a ser disponibilizado para os produtores. Nessa frente, foi contratado o serviço de um reconhecido hub de inovação para o agronegócio, para mapear e estabelecer nosso relacionamento com empresas, startups e aplicações que possamos agregar ao DAT Experimental e também nos auxiliar com o embasamento para a especificação da aplicação inovadora para fazenda inteligente que é escopo deste projeto. Os contatos com startups estão sendo feitos visando à confirmação de parcerias.

Nesse trabalho de prospecção pudemos constatar que já existe um grande número de soluções que atendem às necessidades dos produtores, cabendo-nos selecionar aquelas que serão disponibilizadas no DAT Experimental. Passamos a entender que não está no desenvolvimento de novas soluções de negócio a melhor oportunidade de inovação que o projeto pode oferecer, diante da variedade de soluções já existentes. Considerando que o público do DAT é majoritariamente pouco fluente em aspectos tecnológicos, a facilidade de uso é um requisito importante para garantir a utilização sustentável das facilidades oferecidas.

Explorando essa visão, levantamos algumas alternativas e acabamos decidindo que poderíamos contribuir com os produtores facilitando o acesso deles ao conjunto diversificado de soluções que lhes serão disponibilizadas. A proposta é oferecer um portal unificado através do qual, de forma simples, o produtor poderá executar várias aplicações, fornecidas por startups e empresas diferentes, que lhe ajudarão na sua operação. Será um mecanismo que simplificará a utilização de aplicações de negócio integradas em um único portal, com interface de usuário bastante intuitiva.

1.7 DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA PARA REDES E APLICAÇÕES DE GOVERNO DIGITAL (TECSEG)

O contexto

O Projeto TecSEG, visa o desenvolvimento de componentes tecnológicos de segurança, assim como o desenvolvimento de metodologias de avaliação e investigação de segurança para atendimento das demandas atuais e futuras relacionadas com o processo de transformação digital que vem ocorrendo no Brasil, incluindo os esforços do governo nas iniciativas de Governo Digital.

O desenvolvimento de um conjunto de componentes de segurança contemplará o uso de novas tecnologias de segurança que possibilitem o desenvolvimento de aplicações seguras e de fácil utilização. Prevê-se desenvolvimento de componentes e aplicações que busquem mitigação de problemas crônicos de segurança relacionados à identidade digital de pessoas e coisas e também à mitigação de problemas de segurança relacionados com dispositivos IoT no Brasil.

O desenvolvimento das metodologias de avaliação e investigação de segurança visa o atendimento das necessidades imediatas, tais como a análise de vulnerabilidades das aplicações de governo digital, das aplicações e dispositivos IoT e infraestrutura crítica. Considerando as demandas de curto e médio prazo, o projeto prevê também o desenvolvimento de metodologias de avaliação e investigação de redes 5G, a qual está sendo considerada por diversos países, inclusive Brasil, como tema relacionado à segurança nacional e das aplicações baseadas em Distributed Ledger Technology (DLT), que por sua vez tem sido aplicada em vários setores da economia, incluindo entre eles o setor de telecomunicações. DLTs é considerada, juntamente com IoT e Inteligência Artificial (IA), a tecnologia primordial para a sucesso da implantação da transformação digital plena do país.

As atividades

Considerando que o projeto teve seu início em 10/12/21, encontra-se atualmente em fase de planejamento junto às equipes das diversas frentes, para a realização das atividades previstas no Plano de Trabalho.

Os indicadores de P&D

Apesar do curto período decorrido desde o início do projeto, graças a estudos que vinham em andamento, já foi possível uma contribuição para a produção Técnico Científica do projeto com o depósito de um pedido de patente cujos detalhes seguem abaixo:

- Patente: [REDACTED]
- Número do Processo: BR 10 2021 025626 5
- Síntese: Trata-se de um novo método de análise baseada em contexto para definição da governança de redes e de aplicações blockchain. Esse método considera o contexto de uso de uma rede blockchain e da(s) aplicação(ões) que ela executa, e sugere, de forma objetiva, o arranjo de governança mais adequado ao referido contexto, de modo a contribuir para a eficiência e a transparência dos processos decisórios necessários à gestão de suas atividades cotidianas e às tratativas de incidentes e imprevistos.

Os desafios

Em síntese os desafios envolvem o desenvolvimento de componentes tecnológicos e de metodologia, que mitiguem os riscos dos ataques cibernéticos que estão se tornando mais complexos, direcionados e diversificados. Além da complexidade tecnológica, que por si só já representa um considerável desafio, há que se considerar a taxa elevada na rotatividade de colaboradores na área de desenvolvimento tecnológico, apesar da pandemia, o que certamente contribui para tornar o desafio ainda maior.

1.8 GESTÃO 4.0 DE TELECOM (GR 4.0)

O contexto

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma de apoio às equipes de escritório e de campo das empresas de telecomunicações na gestão das redes de telecomunicações como, por exemplo, redes ópticas e 5G, com aplicações que utilizem Inteligência Artificial (IA), processamento de imagens, projeto automático, sensores IoT (Internet of Things) para coleta de dados e realidade aumentada para suportar processos de operação, manutenção, planejamento e auditoria destas redes.

O aumento da complexidade das novas redes demanda soluções inovadoras que atendam aos processos de operação, manutenção, planejamento e auditoria.

A concepção desta plataforma e suas aplicações seguirá os seguintes direcionadores estratégicos:

- Uso de tecnologias existentes combinadas para que seja possível manutenção e divulgação do conhecimento nos processos de gestão de redes.
- Desenvolvimento de componentes que possam fazer parte da plataforma de Gestão 4.0 e facilitar a implantação dessa plataforma.

Também se pretende propiciar a inclusão de mais pessoas para suportar o crescimento da complexidade e exigência das novas redes. Para tanto, a concepção desta plataforma e suas tecnologias seguirá os seguintes direcionadores estratégicos:

- Estreitar a distância entre o ambiente dentro do escritório e o ambiente em campo.
- Agilizar a velocidade do compartilhamento do conhecimento.

Todas essas ações visam aumentar a resiliência das redes e com isso possibilitar o avanço das novas aplicações permitindo utilizar as novas redes em ambiente críticos como por exemplo em intervenções remotas e a utilização de equipamentos autônomos na manutenção.

O cenário atual, com o aumento da presença das redes para suportar serviços de banda larga, tecnologia 5G e IoT, aponta para uma crescente demanda em tecnologias baseadas em:

- Inteligência artificial: Os provedores de telecomunicações buscam soluções baseadas em IA para processar e analisar grandes quantidades de dados disponibilizados pelos equipamentos conectados. A partir de dados coletados e de dados históricos a identificação da causa raiz (root cause) ou a predição de uma falha podem ser realizadas. Neste cenário, predições confirmadas realimentam a base de dados.

- **Assistência virtual e técnicas imersivas:** As novas redes incorporam recursos tecnológicos para recuperação automática dos serviços, embora entenda-se que em casos não triviais será necessário o acompanhamento de um especialista técnico. Para que possa suportar técnico de campo é necessário dotar este especialista de todas as informações necessárias para o diagnóstico da situação, atuação e verificação da solução executada.
- **Base de conhecimento:** Sem a construção de uma base de conhecimento bem estruturada e continuamente atualizada é humanamente impossível atender as demandas por recuperação ou melhoria de serviços nos prazos (SLA) requeridos.

A plataforma proposta deve ser fundamenta sobre estes três pilares tecnológicos.

As atividades

Não houve tempo hábil de realizar qualquer execução significativa em 2021, pois a emissão da Nota de Empenho deste projeto, aportando a primeira parcela dos recursos aprovado pelo CGF, ocorreu nos últimos dias úteis do ano. O planejamento e a execução do projeto ocorrerão ao longo do ano de 2022.

Conclusões

O andamento da execução deste projeto gerará os seguintes resultados esperados:

- Desenvolvimento de uma plataforma de gestão de redes de telecom possibilitando suportar uma base de conhecimento, algoritmos de inteligência de gestão e o assistente técnico virtual para apoio às equipes de escritório e campo.
- Construção de uma base de conhecimento a partir de várias fontes de informação, tais como: Processamento de Imagens, Nuvens de pontos, BIM/GIS, Plataforma IoT e organizando os dados através de técnicas como ontologia e IA.
- Conjunto de modelos, técnicas e métodos implementados através de um software protótipo para acompanhar e apoiar a tomada de decisão de forma preventiva para preservar a resiliência da rede de telecomunicações e manter os parâmetros de qualidade da rede exigidos pelas novas aplicações.
- Construção de algoritmos de inteligência de gestão, como análise preditiva de interrupções ou degradações dos serviços através do uso da base de conhecimento e criação de Modelos de Predição (Machine Learning).
- Construção de um assistente técnico virtual para: Permitir ao especialista técnico no escritório atuar de forma coordenada com técnico de campo na resolução de problemas mais complexos; e Auxílio remoto as equipes em campo através de recursos como realidade aumentada e um assistente virtual em ações de recuperação, correção ou melhoria na qualidade do serviço.

1.10 Indicadores

Nos Capítulos correspondentes aos projetos individuais, são relacionados indicadores de progresso obtidos durante o exercício de 2021. As tabelas a seguir apresentam um resumo quantitativo destes indicadores.

1.10.1 Indicadores consolidados de todos os projetos

Código	Indicador	Quantidade planejada 2021	Quantidade realizada 2021
PTC	<p>Produção técnico-científica Produções técnico científicas na forma de Anais de eventos nacionais e internacionais, Artigos em periódicos nacionais e internacionais, livros com ISBN, capítulos de livros com ISBN, Dissertações de mestrado e Teses de doutorado. Artigos científicos e papers publicados em veículos de divulgação classificados, pelo sistema Qualis da Capes, com qualidade correspondente a A1, A2, B1 e B2 ou equivalentes</p>	22	42
DP	<p>Desenvolvimento de pessoas Somatória da média mensal de pesquisadores alocados em cada projeto ou atividade apoiada pelo Funttel, em todas as instituições, no ano de referência</p>	78,00	45,17
PI	<p>Propriedade Intelectual Quantidade de pedidos de registro de propriedade intelectual - Patentes, Registros de Software, Modelos de Utilidade, Desenhos Industriais, Segredos Industriais, Marcas, Topografias de Circuitos Integrados e Licenças Free Open Source Software - resultantes dos projetos ou atividades apoiadas pelo Funttel</p>	22	37
ProdTecC	<p>Produtos e Tecnologias Comercializáveis Quantidade de tecnologias transferíveis e ou produtos prontos para comercialização ou industrialização resultantes de projetos ou atividades apoiadas pelo Funttel</p>	14	12

1.10.2 Indicadores por projeto

Geração de Conhecimento				
Produção Técnico – Científica – PTC				
Produções técnico científicas na forma de Anais de eventos nacionais e internacionais, Artigos em periódicos nacionais e internacionais, livros com ISBN, capítulos de livros com ISBN, Dissertações de mestrado e Teses de doutorado				
Artigos científicos e papers publicados em veículos de divulgação classificados, pelo sistema Qualis da Capes, com qualidade correspondente a A1, A2, B1 e B2 ou equivalentes				
Projetos	Planejado	Realizado	Desvio	Justificativa (se desvio menor que zero)
Plat IoT	4	8	4	
TeraNet Fase 2	10	27	17	
BlockChain Fase 2	3	4	1	
SemeAR	3	0	-3	A execução do projeto foi replanejada considerando sua prorrogação de prazo
Plat 5G	4	3	-1	Um dos artigos submetidos não foi aceito e outros dois foram aceitos apenas em janeiro/2022.
TECSEG	0	0	0	
Gestão 4.0	0	0	0	
Total	24	42	18	

Geração de Conhecimento				
Desenvolvimento de Pessoas – DP				
(contribuição do Funttel para o desenvolvimento de pessoas e equipes através da atuação em projetos de P&D)				
Somatória da média mensal de pesquisadores alocados em cada projeto ou atividade apoiada pelo Funttel, em todas as instituições, no ano de referência				
Projetos	Planejado	Realizado	Desvio	Justificativa (se desvio menor que zero)
Plat IoT	14,00	17,48	3,48	
TeraNet Fase 2	22,00	12,98	-9,02	Durante o ano de 2021 muitas atividades de laboratório não foram executadas em função da pandemia (Covid-19) e por este motivo o número de pesquisadores foi inferior ao previsto inicialmente.
BlockChain Fase 2	22,00	7,07	-14,93	Perda de profissionais para o mercado e difícil reposição em tempo hábil, ocasionaram alteração da equipe executora. Pesquisadores mais experientes (DT2 e DT3) foram alocados, com o objetivo de aumentar a produtividade e manter as entregas planejadas para o projeto.
SemeAR	0,00	1,61	1,61	
Plat 5G	14,00	9,74	-4,26	Perda de profissionais para o mercado e dificuldades para captar recursos com os perfis necessários ao projeto.
TECSEG	3,00	3,36	0,36	
Gestão 4.0	3,00	0,00	-3,00	Não houve tempo hábil de realizar qualquer execução significativa em 2021, pois a emissão da Nota de Empenho deste projeto, aportando a primeira parcela dos recursos aprovado pelo CGF, ocorreu nos últimos dias úteis do ano. O planejamento e a execução do projeto ocorrerão ao longo do ano de 2022.
Total	78,00	45,17	-25,76	

Inovação Tecnológica				
Propriedade Intelectual – PI				
Quantidade de pedidos de registro de propriedade intelectual - Patentes, Registros de Software, Modelos de Utilidade, Desenhos Industriais, Segredos Industriais, Marcas, Topografias de Circuitos Integrados e Licenças Free Open Source Software - resultantes dos projetos ou atividades apoiadas pelo Funttel				
Projetos	Planejado	Realizado	Desvio	Justificativa (se desvio menor que zero)
Plat IoT	3	4	1	
TeraNet Fase 2	4	17	13	
BlockChain Fase 2	10	14	4	
SemeAR	1	0	-1	A execução do projeto foi replanejada considerando prorrogação de prazo
Plat 5G	4	1	-3	Desafios para obtenção de propriedade intelectual no primeiro ano do projeto dado o uso ainda inicial das plataformas open source.
TECSEG	0	1	1	
Gestão 4.0	0	0	0	
Total	22	37	15	

Inovação Tecnológica				
Produtos e Tecnologias Comercializáveis – ProdTecC				
Quantidade de tecnologias transferíveis e ou produtos prontos para comercialização ou industrialização resultantes de projetos ou atividades apoiadas pelo Funttel				
Projetos	Planejado	Realizado	Desvio	Justificativa (se desvio menor que zero)
Plat IoT	3	9	6	
TeraNet Fase 2	7	0	-7	As possíveis tecnologias transferíveis foram registradas como pedidos de patente ou registros de software, inclusive superando a meta planejada, por isso este campo ficou zerado. Eventuais protótipos decorrentes do desenvolvimento de componentes em fotônica integrada ainda estão sendo fabricados em foundry no exterior e estamos aguardando o recebimento para eventuais testes de validação.
BlockChain Fase 2	2	3	1	
SemeAR	1	0	-1	A execução do projeto foi replanejada considerando prorrogação de prazo
Plat 5G	1	0	-1	A execução do projeto foi replanejada considerando prorrogação de prazo
TECSEG	0	0	0	Como desdobramento dos trabalhos deste projeto, foi iniciado o trabalho para produtização do C2N que é resultado dos trabalhos na área de core.
Gestão 4.0	0	0	0	
Total	14	12	-2	



RELATÓRIO DE GESTÃO 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD



FUNTEL ALOCADO DIRETAMENTE

RELATÓRIO DE GESTÃO DE 2021

RELATÓRIO DE GESTÃO DE 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - FUNTEL ALOCADO DIRETAMENTE

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

PROJETOS

PÁGINA

PLATAFORMA IoT - PLATAFORMA ABERTA DE TECNOLOGIAS PARA INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES

2

BLOCKCHAIN FASE 2 - PLATAFORMA BLOCKCHAIN PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES SEGURAS EM IoT - FASE 2

3

TERANET FASE 2 - SISTEMAS ÓPTICOS EM 1 Tb/s PARA INTERNET DO FUTURO - FASE 2	8
PLATAFORMA 5G BR	8
SEMEAR - PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DIGITAL DE REFERÊNCIA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL EM PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES	10
TECSEG - DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA PARA REDES E APLICAÇÕES DE GOVERNO DIGITAL	12
GR 4.0 - GESTÃO 4.0 DE TELECOM	13



SIGLA DO PROJETO: PLATAFORMA IoT
TÍTULO DO PROJETO: PLATAFORMA ABERTA DE TECNOLOGIAS PARA INTERNET DAS COISAS E SUAS APLICAÇÕES
NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.16.0053.00
REFERÊNCIA FINEP: 00345/16



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 13

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	970.764,27	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	254.110,80
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	4.233.906,40	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	40.522,71
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	31.106,96	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	3.724.820,11
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	1.216.324,01
TOTAL	5.235.777,63	TOTAL	5.235.777,63

Observações:

- 1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.
- 2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.



SIGLA DO PROJETO: BLOCKCHAIN FASE 2
TÍTULO DO PROJETO: PLATAFORMA BLOCKCHAIN PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES SEGURAS EM IoT - FASE 2
NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.19.0089.00
REFERÊNCIA FINEP: 0393/19



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 26

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	1.361.411,87	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	788.890,78
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	1.610.145,95	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	133.078,69
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	4.995,90	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	1.602.720,63
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	451.863,62
TOTAL	2.976.553,72	TOTAL	2.976.553,72

Observações:

- 1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.
- 2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.



SIGLA DO PROJETO: TERANET FASE 2
TÍTULO DO PROJETO: SISTEMAS ÓPTICOS EM 1 Tb/S PARA INTERNET DO FUTURO - FASE 2
NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.19.0088.00
REFERÊNCIA FINEP: 0392/19



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPQD - PÁGINA 39

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	2.485.113,65	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	1.508.803,44
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	2.418.918,60	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	254.521,50
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	6.660,69	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	3.053.479,58
	-	SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	93.888,42
TOTAL	4.910.692,94	TOTAL	4.910.692,94

Observações:

- Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.
- Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPQD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPQD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.



SIGLA DO PROJETO: PLATAFORMA 5G BR
TÍTULO DO PROJETO: PLATAFORMA 5G BR
NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.20.0179.00
REFERÊNCIA FINEP: 0731/20



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 52

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	3.000.043,32	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	891.003,21
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	4.738.743,91	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	150.304,19
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	102.570,58	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	1.692.374,69
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	5.107.675,72
TOTAL	7.841.357,81	TOTAL	7.841.357,81

Observações:

- 1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.
- 2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) *Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;*". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.
- 3) Aporte de R\$ 1,00 efetuado na conta corrente específica do projeto, dia 16/10/2018, para que a conta não fosse inativada por falta de movimentação financeira pelo Banco do Brasil.



TÍTULO DO PROJETO: PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DIGITAL DE REFERÊNCIA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL EM PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES

NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.20.0180.00

REFERÊNCIA FINEP: 1089/20



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 65

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	2.000.028,88	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	25.091,64
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	-	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	4.211,18
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	36.712,52	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	400.370,50
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	1.607.068,08
TOTAL	2.036.741,40	TOTAL	2.036.741,40

Observações:

1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.

2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) *Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;*". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.



TÍTULO DO PROJETO: DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIA E AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA PARA REDES E APLICAÇÕES DE GOVERNO DIGITAL

SIGLA DO PROJETO: TECSEG

NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.21.0163.00

REFERÊNCIA FINEP: 1196/21



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 78

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	-	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	-
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	750.000,00	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	-
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	-	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	-
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	750.000,00
TOTAL	750.000,00	TOTAL	750.000,00

Observações:

1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.

2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) *Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;*". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.



SIGLA DO PROJETO: GR 4.0
TÍTULO DO PROJETO: GESTÃO 4.0 DE TELECOM
NÚMERO DO CONVÊNIO: 01.21.0162.00
REFERÊNCIA FINEP: 1195/21



RELATÓRIO DA EXECUÇÃO FINANCEIRA 2021 DA FUNDAÇÃO CPqD - PÁGINA 91

CONSOLIDADO DO ANO DE 2021

FONTES	R\$	USOS	R\$
SALDO INICIAL NO ANO	-	DESPESAS DE INFRAESTRUTURA E SUPORTE À ATIVIDADE DE P&D (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	-
RECEBIMENTO DE LIBERAÇÕES FINANCEIRAS NO ANO	500.000,00	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (RESOLUÇÃO No. 90-CGF) NO ANO	-
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES FINANCEIRAS (RAFs) RECEBIDOS NO ANO	-	DEMAIS PAGAMENTOS DAS DESPESAS DE CUSTEIO E DE CAPITAL EFETUADOS NO ANO	-
		SALDO FINANCEIRO NO FINAL DO ANO	500.000,00
TOTAL	500.000,00	TOTAL	500.000,00

Observações:

1) Os valores ora apresentados encontram-se em conformidade com os respectivos Extratos Bancários da Conta Corrente vinculada ao Convênio do Projeto, assim como das respectivas Prestações de Contas apresentadas e/ou a serem apresentadas à FINEP.

2) Não foram incluídos os pagamentos das despesas efetuadas pela Fundação CPqD, com seu recursos próprios, conforme estabelecido na letra "g" do item 2.5.4 do "Manual de Convênios e Termos de Cooperação" da FINEP: "g) Excepcionalmente e caso ocorra atraso na liberação de recursos durante a vigência do instrumento que não possa ser imputado aos convenientes, executores ou intervenientes, os gastos previstos no Plano de Trabalho relativos às parcelas em atraso, poderão ser ressarcidos, desde que necessários à continuidade do objeto. g) Os pagamentos devem ser realizados da conta corrente específica do projeto para o credor, sendo vedado o ressarcimento ou reembolso de despesas, exceto no caso de diárias e vencimentos e obrigações patronais, desde que haja a devida comprovação dos gastos. A movimentação financeira para fins de ressarcimento deverá ser específica e realizada a cada pagamento efetuado;". Em decorrência, esses pagamentos serão considerados pela Fundação CPqD na medida em que for recebendo as liberações financeiras para o Projeto.